

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE TECNOLOGIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM URBANISMO

JULIA LOPES DA SILVA

**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)**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CAMPINAS

2017

JULIA LOPES DA SILVA

**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)**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Urbanismo do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito para obtenção do título de Mestre em Urbanismo. Área de concentração: Urbanismo.

Orientadora: Patricia Rodrigues Samora

Campinas

2017

Ficha catalográfica elaborada por Marluce Barbosa CRB 8/7313  
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

t352.0072 Silva, Julia Lopes da.  
S586c 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) / Julia Lopes da Silva. – Campinas: PUC-Campinas, 2017.  
169f.

Orientadora: Patricia Rodrigues Samora.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pós-Graduação em Urbanismo.

Inclui anexo e bibliografia.

1. Política urbana. 2. Recursos hídricos - Desenvolvimento. 3. Água - Consumo. 4. Bacias hidrográficas - Pesquisa. 5. Gestão ambiental. I. Samora, Patricia Rodrigues. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias. Pós-Graduação em Urbanismo. III. Título.

CDD – 18. Ed. – t352.0072

**JULIA LOPES DA SILVA**

**"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)"**

Dissertação apresentada ao Curso de  
Mestrado em Urbanismo do Centro de Ciências  
Exatas, Ambientais e de Tecnologias da  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
como requisito para obtenção do título de  
Mestre em Urbanismo.

Área de Concentração: Urbanismo.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patrícia Rodrigues  
Samora

Dissertação defendida e aprovada em 18 de Dezembro de 2017 pela Comissão  
Examinadora constituída dos seguintes professores:



---

**Profª Drª Patrícia Rodrigues Samora**

Orientador da Dissertação e Presidente da Comissão Examinadora  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



---

**Profª Drª Laura Machado de Mello Bueno**

Pontifícia Universidade Católica de Campinas



---

**Profª Drª Luciana Nicolau Ferrara**

Universidade Federal do ABC

## AGRADECIMENTOS

À CAPES e à PUC-Campinas, pelo financiamento desta pesquisa e pela infraestrutura disponibilizada;

Aos funcionários da PUC-Campinas, sem os quais seria impossível realizar as atividades ali desenvolvidas;

A todos que contribuíram com este trabalho ao doar um pouco do seu tempo para participar da pesquisa de campo aqui proposta;

Aos colegas discentes do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, por compartilharem as alegrias e as angústias da vida acadêmica;

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, e em especial ao professor Manoel Lemes, por expandirem meus horizontes e tornarem minha visão de mundo mais crítica;

Às professoras Laura Bueno e Luciana Ferrara, pelos pertinentes apontamentos e sugestões que muito enriqueceram este trabalho;

À professora orientadora Patricia Samora, pela convivência inspiradora, pela dedicação e pela paciência ao longo desta pesquisa;

Aos meus pais, Joaquim e Marcia, a quem devo tudo que sou. Agradeço por estarem sempre presentes e por me proporcionarem tantas oportunidades ao longo da vida;

À toda minha família: Marina, Pedro, José, Suely, Leniter e Antonio, que desde sempre zelam por mim e me incentivam a ir além;

E ao Leandro, companheiro e melhor amigo, por apoiar todos os meus sonhos e sempre me fazer sorrir.

*“Thousands have lived without love, not one without water.”*

W. H. Auden

## **RESUMO**

A recente crise hídrica vivenciada no sudeste brasileiro tem sido analisada por diversos setores. No entanto, a escassez é alertada há pelo menos quatro décadas por inúmeros pesquisadores e órgãos ambientais, cujas projeções apontam para extremos climáticos, aumento de temperatura, doenças, escassez, entre outros problemas ambientais de ordem global, os quais têm aumentado principalmente após a década de 1950 em função de atividades antrópicas. Esta pesquisa busca compreender as raízes desta crise que tem origens políticas, climáticas e antrópicas. Para tal, utilizamos revisão teórica, levantamento documental e pesquisa de campo com o objetivo de compreender aspectos conceituais e factuais, bem como apreender a realidade local. Investigamos a ligação da seca vivenciada com os principais problemas ambientais observados hoje nas cidades brasileiras: desmatamento, poluição, ocupação de áreas ambientalmente sensíveis etc., fruto da pressão sobre os ecossistemas naturais. Revisamos as políticas públicas ambientais adotadas na cidade de Campinas durante o período de escassez, de modo a observar a coesão e as contradições das medidas para gestão deste evento. Realizamos ainda uma pesquisa de campo com os moradores das bacias hidrográficas do ribeirão Anhumas e do rio Capivari que demonstrou a injustiça ambiental à qual determinadas minorias sociais estão sujeitas e a lógica através da qual diversos grupos sociais marginalizados arcam com o passivo socioambiental de um dito desenvolvimento. Com isto, buscamos contribuir para o debate acerca da gestão ambiental municipal problematizando as estratégias adotadas pela política local de recursos hídricos.

**Palavras-chave:** gestão urbana, gestão das águas, crise ambiental, crise hídrica.

## **ABSTRACT**

The recent water crisis experienced in southeastern Brazil has been analyzed by several sectors. However, scarcity has been warned for at least four decades by numerous environmental researchers and agencies, whose projections point to climatic extremes, rising temperatures, diseases, scarcity, among other global environmental problems, which have increased especially after the decade of 1950 due to anthropic activities. This research seeks to understand the roots of this crisis that has political, climatic and anthropic origins. For this, we use theoretical revision, documentary survey and field research with the objective of understanding conceptual and factual aspects, as well as apprehending the local reality. We investigated the relationship between the drought and the main environmental problems observed today in Brazilian cities: deforestation, pollution, occupation of environmentally sensitive areas, etc., due to the pressure on natural ecosystems. We review the environmental public policies adopted in the city of Campinas during the period of scarcity, in order to observe the cohesion and contradictions of the measures to manage this event. We also carried out field research with residents of the Anhumas and Capivari river basins, which demonstrated the environmental injustice to which certain social minorities are subject and the logic through which several marginalized social groups bear the socio-environmental liabilities of such development. With this, we seek to contribute to the debate about municipal environmental management by problematizing the strategies adopted by the local water resources policy.

---

**Keywords:** urban management, water management, environmental crisis, water crisis.

## **RÉSUMÉ**

La récente crise de l'eau connue dans le sud-est du Brésil a été analysée par plusieurs secteurs. Cependant, la pénurie a été annoncée depuis au moins quatre décennies par de nombreux chercheurs et agences de l'environnement, dont les projections indiquent des extrêmes climatiques, la hausse des températures, des maladies, de la pénurie, parmi d'autres problèmes environnementaux mondiaux, qui ont augmenté surtout après la décennie de 1950 en raison d'activités anthropiques. Cette recherche vise à comprendre les racines de cette crise qui a des origines politiques, climatiques et anthropiques. Pour cela, nous utilisons une révision théorique et documentaire et une recherche sur le terrain dans le but de comprendre les aspects conceptuels et factuels, ainsi que d'appréhender la réalité locale. Nous avons étudié la relation entre la sécheresse et les principaux problèmes environnementaux observés aujourd'hui dans les villes brésiliennes: la déforestation, la pollution, l'occupation de zones naturelles sensibles etc., en raison de la pression sur les écosystèmes naturels. Nous examinons les politiques publiques environnementales adoptées dans la ville de Campinas pendant la période de pénurie de l'eau, afin d'observer la cohésion et les contradictions des mesures pour gérer cet événement. Nous avons également effectué de recherche sur le terrain avec des résidents des bassins des rivières Anhumas et Capivari qui ont démontré l'injustice environnementale à laquelle certaines minorités sociales sont soumises et la logique par laquelle plusieurs groupes sociaux marginalisés subissent les conséquences sociales et environnementales d'un tel développement. Avec cela, nous cherchons à contribuer au débat sur la gestion environnementale municipale en problématisant les stratégies adoptées par la politique locale des ressources de l'eau.

**Mots-clés:** gestion urbaine, gestion d'eau, crise environnemental, pénurie d'eau.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Linha do tempo do movimento ambientalista no mundo.....	22
Figura 2: Linha do tempo do movimento ambientalista no Brasil. ....	32
Figura 3: Estrutura político-institucional do SINGREH .....	58
Figura 4: Localização e limites da bacia PCJ.....	67
Figura 5: Tendências de indicadores representativos da estrutura e do funcionamento do planeta, no período de 1750 a 2010.....	77
Figura 6: Campo de alta pressão atmosférica localizada na Região Sudeste em janeiro de 2014. ....	85
Figura 7: Recursos hídricos de Campinas - nascentes e águas superficiais. ....	89
Figura 8: Pontos de captação de água para abastecimento público.....	89
Figura 9: Recursos hídricos de Campinas - águas subterrâneas.....	91
Figura 10: Situação das APPs em Campinas.....	93
Figura 11: Percentual de domicílios da RMC não ligados à rede geral de esgoto, por setores censitários urbanos. ....	97
Figura 12: Macrozoneamento proposto no novo PDE de Campinas. ....	99
Figura 13: Áreas de Proteção e Conservação na RMC. ....	102
Figura 14: Danos identificados nas oficinas regionais. ....	114
Figura 15: Áreas estratégicas para a gestão dos recursos hídricos em Campinas.. ....	114
Figura 16: Mapa hidrográfico de Campinas e localização das UDHMs com melhores e piores IDHMs.....	122
Figura 17: Macrozonas de Campinas.. ....	125
Figura 18: Uso e ocupação do solo em Campinas.....	127
Figura 19: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS de Campinas.....	129
Figura 20: Bacias e microbacias de Campinas.. ....	131

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Taxa de crescimento do PIB e da Indústria de Transformação no Brasil - 1967-2006 (%). .....	40
Gráfico 2: Demanda por água no Brasil (m <sup>3</sup> /s). .....	49
Gráfico 3: Evolução das áreas irrigadas (em 10 <sup>6</sup> ha), Brasil (1992-2002).....	49
Gráfico 4: Evolução da criação de comitês de bacias hidrográficas no Brasil no período de 1988 a 2010. ....	59
Gráfico 5: Emissões de gases causadores do efeito estufa no Brasil.....	79
Gráfico 6: Participação nas emissões para cada setor no Brasil.....	80
Gráfico 7: Ciclo anual de precipitação na região do Sistema Cantareira, em mm/dia. ....	85
Gráfico 8: Evolução temporal das anomalias de precipitação, em mm/dia, sobre o Sistema Cantareira. ....	86
Gráfico 9: Percentual de usos do solo em cada bacia hidrográfica de Campinas. ....	128
Gráfico 10: Percentual de área construída em 2015 por fragilidade hídrica por microbacia. ....	130
Gráfico 11: População do Ribeirão Anhumas que sentiu impacto da crise hídrica (%). ....	133
Gráfico 12: População do Rio Capivari que sentiu impacto da crise hídrica (%). ....	133
Gráfico 13: Tipos de impactos sentidos pelos moradores entrevistados. ....	133
Gráfico 14: Moradores que tomaram alguma medida visando a economia de água (%). ....	134
Gráfico 15: Principais medidas adotadas pela população para economizar água. ....	134
Gráfico 16: Moradores que notaram ações da PMC no sentido de reduzir os impactos da crise (%). ....	134
Gráfico 17: Principais ações do poder público observadas pelos moradores.....	134
Gráfico 18: Opinião dos entrevistados quanto à origem da crise hídrica. ....	135

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução da população urbana e rural brasileira entre 1960 e 2010..	38
Tabela 2: Crescimento da pop. urbana entre 1940 e 1950 em países latino-americanos.	40
Tabela 3: Instrumentos de gestão de recursos hídricos.	57
Tabela 4: Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH.	58
Tabela 5: Distribuição das classes de uso e ocupação do solo nas bacias PCJ.	71
Tabela 6: Emissões em termos de setores e gases para os anos de 1990, 1995, 2000, 2005, 2011 e 2012.	80
Tabela 7: Carga poluidora aportada por município segundo sub-bacias hidrográficas da UGRHI 5.	90
Tabela 8: Demanda outorgada por uso e município da RMC.	96
Tabela 9: Cálculo da geração per capita e taxa de crescimento dos resíduos.	98
Tabela 10: Crescimento da população de Campinas.	105
Tabela 11: População de Campinas e as bacias municipais.	121
Tabela 12: UDHs com os maiores IDHMs da Região Metropolitana de Campinas.	121
Tabela 13: UDHs com os menores IDHMs da Região Metropolitana de Campinas.	122
Tabela 14: Uso da água nas UGRHIs 5, 6 e 7	140

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBH-PCJ	Comitê de Bacias Hidrográficas – Piracicaba, Capivari, Jundiá
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
COHAB	Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAEE	Departamento de Água e Energia
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGBP	International Geosphere-Biosphere Programme
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
MDB	Movimento Democrático Brasileiro
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PDDI	Plano Preliminar de Desenvolvimento Integrado de Campinas
PIB	Produto Interno Bruto
PMRH	Plano Municipal de Recursos Hídricos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
REPLAN	Refinaria do Planalto Paulista
RMC	Região Metropolitana de Campinas
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SANASA	Sociedade de Abastecimento de Água e de Saneamento S/A
SEMEIA	Semana do Meio Ambiente
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TECAM	Tecnologia Ambiental
UDH	Unidade de Desenvolvimento Humano
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 1: QUESTÃO AMBIENTAL-URBANA NO BRASIL: RAÍZES, DESENVOLVIMENTO E PERSPECTIVAS .....</b>	<b>21</b>
1.1 Trajetória histórica do movimento ambientalista no Brasil e no mundo .....	21
1.1.1 A evolução da consciência ecológica no Brasil .....	31
1.2 Formação das cidades e a “urbanização com baixos salários” no ambiente urbano brasileiro .....	37
1.2.1 As especificidades de Campinas neste contexto .....	44
<b>CAPÍTULO 2: A ÁGUA NO MEIO URBANO.....</b>	<b>48</b>
2.1 Paradigma atual da gestão da água: Desafios contemporâneos .....	48
2.1.1 Usos múltiplos da água .....	48
2.1.2 Aspectos políticos da gestão da água .....	51
2.1.3 Aspectos institucionais dos recursos hídricos no Brasil .....	54
2.1.4 Governança da água .....	60
2.2 A bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.....	67
2.2.1 Uso e ocupação do solo na bacia PCJ .....	70
2.2.2 O Sistema Cantareira e a bacia PCJ .....	73
<b>CAPÍTULO 3: A CRISE HÍDRICA EM CAMPINAS - SP: ORIGEM ANTRÓPICA OU CLIMÁTICO- AMBIENTAL? .....</b>	<b>75</b>
3.1 Mudanças climáticas .....	75
3.1.1 Causas hidro meteorológicas.....	84
3.2 Diagnóstico ambiental de Campinas.....	88
3.2.1 O novo Plano Diretor Estratégico de Campinas.....	99
3.3 A crise hídrica em Campinas - SP .....	102
3.3.1 Políticas públicas ambientais de Campinas no período da crise hídrica .....	106
3.3.2 A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo.....	118

<b>CAPÍTULO 4: PERCEPÇÃO DA CRISE HÍDRICA PELOS MORADORES DAS BACIAS DO RIBEIRÃO ANHUMAS E DO RIO CAPIVARI.....</b>	<b>121</b>
4.1 Campinas: Pobre cidade rica.....	125
4.1.1. As sub-bacias do ribeirão Anhumas e do rio Capivari.....	126
4.2 Apresentação dos dados coletados.....	132
4.3 Transparência e participação no contexto tecnocrata neoliberal .....	140
4.4 Teoria <i>versus</i> Realidade: Diálogo entre o necessário e o de fato implantado .....	143
<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES .....</b>	<b>147</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>151</b>
ANEXO A - Resposta da SANASA à solicitação de acesso ao Plano de Racionamento .....	162
ANEXO B - Requerimento de Informação .....	163
ANEXO C – Resposta da SANASA ao Requerimento de Informação.....	164
APÊNDICE A – Entrevista com Geraldo Ribeiro de Andrade Neto .....	165
APÊNDICE B - Questionário “Percepção de moradores em relação à crise hídrica” .....	169

## INTRODUÇÃO

De acordo com o IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, a temperatura média da atmosfera vem aumentando constantemente ao longo das últimas décadas, o que gera grande preocupação em função dos extensos impactos socioambientais causados pelo aquecimento global. Diversas consequências deste processo já foram observadas, tais quais o derretimento dos pólos e o aumento do nível do mar. Somado a isto, vivenciamos também extremos climáticos, como ondas de calor, invernos excepcionalmente rigorosos, enchentes, secas, furacões etc. nas mais diversas cidades do mundo, os quais implicam consequências diretas aos ecossistemas naturais e ao bem-estar da população (MARENGO, 2006).

Ainda segundo o autor, sabe-se que ao longo de sua história, a Terra passou por ciclos naturais de aquecimento e resfriamento. No entanto, a atividade industrial que vem sendo desenvolvida no planeta ao longo das últimas décadas, cuja matriz energética se utiliza majoritariamente de combustíveis fósseis, afeta o clima terrestre sensivelmente, levando-nos a crer que a atividade humana é um fator determinante no aquecimento global. Prova disso são as medições de carbono – elemento químico que impede que a energia do Sol absorvida pela Terra seja emitida de volta para o espaço – na atmosfera: se entre 1760 e 1970, a concentração de carbono passou de 277ppm para 317ppm; de 1970 para 2001, esta concentração saltou de 317ppm para 371ppm, o que se dá principalmente em função da maior utilização de combustíveis fósseis e da emissão de gases causadores do efeito estufa para a atmosfera (MARENGO, 2006).

Contudo, a atual crise ambiental pode ser caracterizada como um problema de ordem não apenas ambiental, mas também social e, portanto, é fruto de uma série de relações sociopolíticas que devem ser consideradas nesta discussão. Um exemplo que merece destaque é a dificuldade de acesso à moradia digna por grande parte da população, em função da lógica capitalista que opera nas cidades, a qual acarreta diversas alterações dinâmicas e estruturais aos centros urbanos e aos ecossistemas naturais. Em função disto, inúmeras consequências são observadas, como ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, desmatamento, poluição, enchentes, periferização etc., as quais estão interligadas e atingem tanto o meio ambiente quanto a sociedade. Constata-se, portanto, a necessidade de integração de ações mais adequadas e menos destrutivas, de forma a garantir a manutenção das cidades e dos ecossistemas.

Chama-se atenção, aqui, para a crise hídrica estadual - período no qual foram registrados baixos volumes hídricos em rios de todo o sudeste brasileiro, afetando seriamente o abastecimento de inúmeros municípios – que agravou ainda mais o precário cenário ambiental regional. Pode-se dizer que esta foi uma “crise anunciada”, fruto principalmente da combinação de baixos índices pluviométricos, do gerenciamento inadequado dos recursos hídricos e da ocupação inadequada das áreas produtoras de água.

Tendo em vista esta e outras crises de caráter urbano-ambiental, torna-se essencial repensar nosso sistema de desenvolvimento atual, o qual, além de excludente e segregador, faz dos pobres suas principais vítimas. Direitos básicos tais como o direito à água, à moradia, à alimentação, à educação, entre outros, devem ser atendidos, conforme preveem os diversos tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário. Para isso, portanto, o enfoque do planejamento urbano não pode se dar de forma autônoma, mas, sim, subordinado ao conhecimento intrínseco da realidade global, como defende Santos (2005). Assim, uma visão holística se faz essencial para a gestão socioambiental dos centros urbanos e, portanto, pensar a gestão ambiental se torna imprescindível para uma gestão urbana satisfatória, tanto em escala local como global.

Neste sentido, esta pesquisa busca investigar se o evento da crise hídrica vem influenciando as políticas públicas ambientais do município de Campinas e de que forma os diferentes grupos sociais sofrem suas consequências. Destaca-se que a pesquisa em torno desta questão aparece como uma ferramenta para se atingir melhorias efetivas nos municípios brasileiros, à medida que contribui para a discussão da administração ambiental, bem como pode auxiliar gestores municipais e técnicos no enfrentamento de questões urbano ambientais locais.

Para tanto, o método empregado neste trabalho se baseia, essencialmente, em três ações de naturezas distintas: revisão teórica e conceitual, levantamento documental e de campo, através dos quais buscamos atingir os objetivos estabelecidos para esta pesquisa. Primeiramente, torna-se essencial contextualizar a realidade na qual este projeto está inserido: a problemática urbana-ambiental. Portanto, ao longo da revisão teórica, feita por meio de consulta a teses, dissertações e artigos científicos relativos a este tema, abordamos a evolução desta questão no Brasil, bem como os diversos fatores que tenham contribuído para a crise hídrica estadual vivenciada recentemente no estado de São Paulo.

Entender conceitualmente o alcance da discussão acerca da crise ambiental também é um ponto abordado nesta dissertação. Para tal, buscamos analisar o histórico do movimento ambientalista no Brasil e no mundo, de forma a contemplar a questão ambiental, suas raízes e desenvolvimento, através de uma perspectiva histórica. Em seguida, destacamos a questão ambiental nas cidades à luz do desenvolvimento urbano improvisado, típico das cidades brasileiras. Deste modo, analisamos como a “urbanização com baixos salários” (MARICATO, 1996) influencia na manutenção da criticidade do estado de nossos recursos naturais, bem como as especificidades do município de Campinas neste contexto. Para a elaboração desta revisão teórica, dialogamos com as obras de ACSELRAD (2008; 2010), CANO (2002), JACOBI (2003), MARENGO (2006; 2015), MARICATO (1996; 1997; 2000), SWYNGEDOUW (2004), TUNDISI (2003; 2008; 2010), VILLAÇA (2012), entre outros autores considerados referências na área.

Na sequência, exploramos alguns dos desafios contemporâneos relacionados à gestão das águas nas cidades. Para tanto, abordamos questões como os usos múltiplos, os aspectos políticos e institucionais e a governança das águas, de modo a entender quais as forças políticas e econômicas às quais os recursos hídricos estão submetidos. Com isto, buscamos contextualizar a problemática da água no meio urbano bem como explorar a questão do saneamento ambiental e da gestão integrada da água nas cidades.

Elaboramos, também, um diagnóstico ambiental da atual situação hídrica do município de Campinas, de modo a contextualizar a crise hídrica, suas origens e implicações. Para a elaboração deste diagnóstico, investigamos os fatores que facilitaram a escassez hídrica, o que se deu através do estudo das origens políticas e ambientais que contribuíram efetivamente para a extrema falta d’água na região. Analisamos, portanto, os aspectos relacionados aos efeitos da urbanização, de modo que pudemos contextualizar as origens e implicações da crise hídrica vivenciada. Nesta etapa também realizamos levantamento documental. Logo, Planos Municipais – de Recursos Hídricos, de Saneamento Básico e de Habitação; a legislação ambiental pertinente; e os relatórios ambientais de órgãos como CPTEC/INPE, SANASA, Comitê PCJ e da própria Prefeitura de Campinas são utilizados. Com isto, buscamos descrever e investigar o estado dos recursos hídricos e do meio ambiente de Campinas, bem como a maneira como estes têm sido geridos e as implicações socioambientais desta gestão.

Isto feito, realizamos um breve levantamento dos planos, ações e políticas públicas ambientais do município que foram adotados e discutidos ao longo dos últimos anos pela

municipalidade, de forma a entender a administração local da crise hídrica. Para isto, além da utilização de alguns Planos Municipais, como os acima citados, pesquisamos também matérias de jornais e revistas que tenham abordado e investigado o desenrolar da crise hídrica no município, material que foi checado com outras fontes científicas a fim de verificar sua veracidade.

Realizamos, também, uma pesquisa de campo com os moradores das bacias do ribeirão Anhumas e do rio Capivari, as duas bacias hidrográficas municipais que apresentam o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM mais discrepantes entre si. Com isto, buscamos cumprir o objetivo final deste trabalho: relatar demandas, anseios e vivências de diferentes extratos da população campineira em relação às mudanças ambientais sofridas em decorrência da crise hídrica. Através da coleta de informações e de depoimentos destes dois grupos de moradores, os quais apresentam diferentes perfis de renda, buscamos elaborar uma análise que compreende como diferentes áreas do município, uma pobre e outra rica, foram afetadas pela crise hídrica, como foram contempladas pelas medidas públicas adotadas, qual o grau de envolvimento da municipalidade com a população local etc. Com tais dados, buscamos observar quais medidas instauradas pela municipalidade tiveram maior impacto em relação à administração da crise hídrica local e quais medidas não foram efetivas.

Por fim, coletamos o depoimento de um técnico da Prefeitura de Campinas, de modo que pudemos ter acesso a maiores informações a respeito do gerenciamento da crise hídrica municipal por uma das instituições que mais ativamente participou deste processo. Através disto, pudemos melhor compreender o gerenciamento dos recursos hídricos municipais.

Assim, à luz dos resultados obtidos por meio de revisão teórica, elaboração de um diagnóstico ambiental e levantamento de campo, organizamos um cenário da crise hídrica, em escala local, bem como suas origens e consequências. Desta forma, buscamos esclarecer aspectos naturais e políticos que facilitaram a ocorrência deste fenômeno, bem como entender as repercussões deste evento no cotidiano dos munícipes, considerando a localização da moradia, bem como a forma que ele foi tratado pelo poder público.

## **CAPÍTULO 1: QUESTÃO AMBIENTAL-URBANA NO BRASIL: RAÍZES, DESENVOLVIMENTO E PERSPECTIVAS**

De modo a traçarmos um panorama da questão ambiental-urbana no Brasil, este capítulo aborda diversos aspectos que contribuem para a construção e compreensão deste quadro atual. Para tanto, partimos reconhecendo o histórico do movimento ambientalista no mundo e no Brasil, de forma a abordar a questão ambiental, suas raízes e desenvolvimento, por meio de uma perspectiva histórica. Posteriormente, buscamos destacar a questão ambiental nas cidades à luz do desenvolvimento urbano improvisado, típico das cidades do sudeste brasileiro que cresceram a partir da segunda metade do século XX. Deste modo, analisamos como a “urbanização com baixos salários” influencia na manutenção da criticidade do estado de nossos recursos naturais.

### **1.1 Trajetória histórica do movimento ambientalista no Brasil e no mundo**

Castells (1999) define ambientalismo como todas as formas de comportamento coletivo que, tanto em discurso quanto em prática, visam corrigir formas destrutivas de relacionamento entre homem e natureza. Apesar de, hoje, ocupar relevante espaço político por ter sua importância reconhecida por diversos segmentos sociais, o movimento ambientalista não teve um começo claro, já que emergiu simultaneamente em diversos locais, em tempos diferentes e por motivos diferentes (FERREIRA, 2008). No princípio, as discussões a respeito de questões ambientais possuíam escala local, tratando de temas como poluição, caça, perda de florestas etc. O movimento mais amplo, tal qual o conhecemos hoje, só surgiu em função do progresso da pesquisa científica, da intensificação da atividade industrial e do crescimento da população urbana, fatores que tiveram níveis variados de influência para a degradação ambiental (McCORMICK, 1992). A figura abaixo resume os principais eventos que determinam o ambientalismo mundial, destacando aqueles de grande relevância para o movimento.

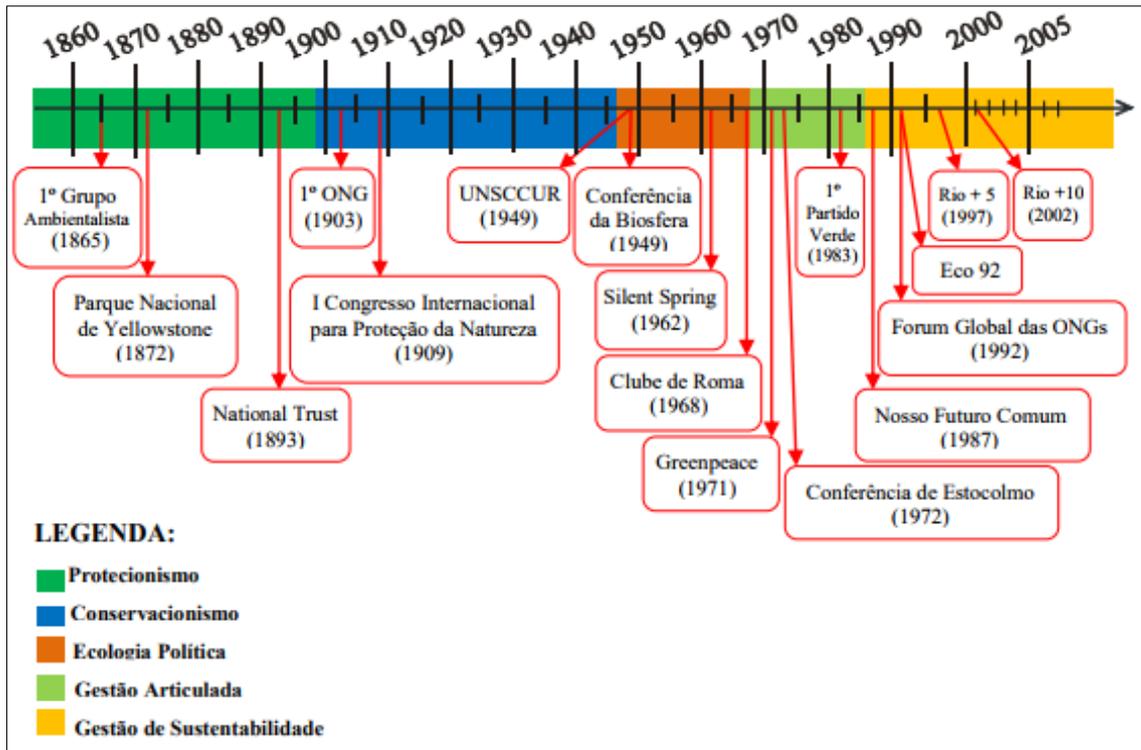


Figura 1: Linha do tempo do movimento ambientalista no mundo  
 Fonte: FERREIRA, 2008.

Segundo McCormick (1992), o início do ambientalismo como movimento mais amplo tem origem na Grã-Bretanha, na era vitoriana, em função do crescimento do interesse da população por história natural, durante um período rico em descobertas científicas que muito revelaram sobre as consequências da exploração da natureza. Nesta época, caracterizada como protecionista, a Inglaterra era a grande referência para os naturalistas e ilustradores botânicos. A invenção da litografia trouxe a beleza da natureza para um público amplo, o que tornou a história natural um passatempo popular vitoriano. As obras de Carl von Linné, taxonomista botânico, e de John Ray, naturalista, foram de extrema importância para o desenvolvimento das teorias de Darwin e de Wallace quanto à evolução das espécies. Tal atmosfera culminou em uma consciência biocêntrica, contraposta à visão antropocêntrica até então difundida, reestabelecendo as relações do homem com seu meio natural. A partir de então, o ser humano não mais era visto como um ser independente das demais espécies.

Neste contexto, chama-se atenção também para a importante contribuição e influência de Ernest Haeckel, naturalista Alemão, que no período protecionista criou o termo ecologia para designar uma nova área da ciência que se dedicaria a estudar as relações dos organismos vivos com o mundo exterior, com as condições orgânicas e inorgânicas, deixando de estudar os animais e vegetais de forma isolada e chamando a atenção para a forma como esses interagem com o meio ambiente (FERREIRA, 2008).

De acordo com Ferreira (2008), em 1865, na Inglaterra, foi criado o primeiro grupo ambientalista do mundo, o *Commons, Open Spaces, and Footpaths Preservation Society*, que promoveu campanhas pela preservação de espaços para amenidades, as áreas verdes urbanas, no país. Foi através deste movimento, em conjunto com as pressões promovidas pelo grupo, que o governo da rainha Vitória começou a reservar áreas para o lazer público. Desta forma, surgiu em 1893 o *National Trust*, organismo que objetivava proteger a herança natural e cultural da nação contra a padronização causada pelo desenvolvimento industrial, de modo que passou a adquirir terras e propriedades para preservação. Paralelo a esses acontecimentos surgia também nos EUA o protecionismo, influenciado pela história natural e pelo romantismo. Em função do movimento preservacionista, foi criado em 1872 o primeiro parque nacional do mundo, o Parque Nacional de Yellowstone, com área de 800 mil hectares, tornando-se modelo para outros países. Pouco tempo depois, em 1891, foi fundado o *Sierra Club*, uma das associações ecologistas mais importantes dos EUA até hoje (CASTELLS, 1999).

McCormick (1992) afirma que a fase protecionista foi marcada pela proteção total da natureza, através da percepção de que o meio ambiente deveria ser intocável, isolado e sem nenhuma interferência do homem. No final do século XIX, contudo, surgiu nos Estados Unidos um movimento ambientalista bipartido que, de um lado, tinha os preservacionistas de áreas virgens e, do outro, os conservacionistas, centrados na administração racional dos recursos naturais, que se fundava na tradição de uma ciência florestal racional de vertente alemã, ideia que serviu de origem para as discussões do que se denominou “desenvolvimento sustentável”, décadas mais tarde.

Já no início do século XX, o ambientalismo conservacionista cresceu e se estabeleceu como um movimento concreto, tendo por algum tempo apoio do governo norte americano. No I Congresso Internacional para Proteção da Natureza, que aconteceu em 1909, em Paris, foi discutida a preservação ambiental e verificados os progressos da proteção na Europa, propondo a criação de um organismo internacional de proteção da natureza. Porém, em função da eclosão da Primeira Guerra, esse processo foi interrompido. Até a década de 1930, pode-se dizer que houve interesse pela cooperação internacional e a aceitação de que o movimento tinha objetivos que extrapolavam as fronteiras nacionais. No entanto, a conversão dessa intenção em ações práticas só ocorreu depois da Segunda Guerra Mundial (FERREIRA, 2008).

McCormick (1992) ainda defende que, em meados do século XX, com a exacerbação do impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente, as questões relativas à sustentabilidade começaram a ter maior destaque, através dos primeiros estudos científicos realizados sobre o tema. Foi em função dos desastres ambientais e do avanço dos conhecimentos científicos que houve uma sensibilização da sociedade para a questão ambiental, pois os sinais de deterioração ficaram evidentes para mais pessoas e não apenas para os cientistas e grupos conservacionistas. Nesse período, o movimento de conservação já estava sendo ultrapassado por um novo movimento, independente e mais ativista, preocupado com questões ambientais mais amplas, como superpopulação, poluição, e custos do crescimento tecnológico e econômico, denominado Ecologia Política.

Desta forma, em 1949 foi realizada a Conferência Científica da ONU sobre a Conservação e Utilização de Recursos, importante marco na ascensão do movimento ambientalismo internacional, já que iniciava a discussão a respeito da necessidade de cooperação entre países para avançar em pesquisas ecológicas, visando um trabalho conjunto das nações que possibilitasse converter o conhecimento em ação. Neste momento, os efeitos dos interesses econômicos no bem-estar ambiental eram gritantes, em função da corrida armamentista e do desenvolvimento industrial. Alguns desastres foram observados, como a chuva de granizo radioativa em 1952 na Austrália, e em Nova York no ano seguinte, eventos que se deram em função de testes nucleares que estavam sendo realizados. Com estes e outros eventos sem solução, percebeu-se a necessidade de um novo ambientalismo que ampliasse suas bases científicas. Neste período, a natureza deixou de ser considerada como um horizonte infinito e aberto à exploração humana para se tornar um horizonte de vulnerabilidade (O DESENVOLVIMENTO..., 2017).

Durante a década de 1960, surgiram diversas manifestações civis de contracultura que contestavam o modo de desenvolvimento vigente, para as quais o ambientalismo foi forte inspiração (CASTELLS, 1999). Para o autor, por contracultura se entende a tentativa deliberada de viver segundo normas diversas e contrárias às institucionalmente reconhecida pela sociedade, além de se opor a tais instituições através de princípios e crenças alternativas. Em 1962, servindo como canalizador dessa onda de insatisfação para a questão ambiental, foi publicado nos Estados Unidos o livro “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson, o qual relatava os efeitos negativos causados pela utilização dos pesticidas e inseticidas químicos sintéticos, levando à tona um grande problema ambiental e transformando temas como estes em interesse público, o que conseguiu alarmar e chamar a atenção da opinião pública para o

meio ambiente. Castells (1999) defende que ideias de preservação da natureza, busca por qualidade ambiental e perspectivas de vida ecológica surgiram no século XIX e permaneceram restritas às elites intelectuais dominantes por muitas décadas. Ou seja, eram tendências dissociadas da realidade social. Foi justamente no final da década de 1960 que, nos EUA, na Alemanha e na Europa Ocidental surgiu o “ambientalismo de massas”, com base em opiniões públicas que, a partir daí, rapidamente se disseminou.

Em 1968, Aurélio Peccei, industrial italiano, fundou o Clube de Roma, grupo formado por trinta profissionais de diferentes países para discutir os dilemas ambientais da época, tendo como objetivos produzir diagnósticos da situação mundial e apontar alternativas para os líderes mundiais. (McCORMICK, 1992). Desse grupo de estudo surgiu o relatório "O Limite do Crescimento", publicado em 1972, que defendia que as raízes da crise ambiental residiam no crescimento exponencial. O documento trazia, também, a ideia de que o crescimento populacional ocorre em escala maior que a produção de alimentos, o que levaria a sociedade a um colapso causado pela exaustão dos recursos e insuficiência de alimento. Embora o relatório representasse uma visão catastrófica e Malthusiana, ele muito contribuiu para o debate que antecedeu a Conferência da ONU de 1972, pois trouxe à tona a noção de limitação dos recursos naturais e fez com que a população repensasse novos conceitos e formas para o crescimento.

Como resultado de todos esses acontecimentos da década de 1960 e início de 1970, ocorre em 1972, em Estocolmo, a Conferência sobre Meio Ambiente Humano, que representa o marco da história do movimento ambientalista. Esta Conferência foi a primeira tomada de consciência, no plano diplomático mundial, da discussão em torno dos ecossistemas que, de maneira integrada, sustentam a vida na Terra. Colocando, assim, a importância da fragilidade da natureza no meio diplomático internacional (O DESENVOLVIMENTO..., 2017).

O objetivo da Conferência foi fazer um balanço dos problemas ambientais globais e buscar soluções com o intuito de reduzir os danos causados ao meio ambiente (McCORMICK, 1992). Necessário pensar, contudo, o contexto mundial no momento em que a Conferência foi realizada. Em 1972 o mundo era marcado por polaridades definidas - leste-oeste e norte-sul. Mesmo que tenha suscitado questões de interesse geral, a Conferência foi caracterizada por discussões ideológicas, bem como teve importância diplomática reduzida, já que apenas dois Chefes de Estado compareceram ao evento, Indira Gandhi da Índia e Ingemund Bengtsson da Suécia (O DESENVOLVIMENTO..., 2017).

Os produtos resultantes da Conferência foram a criação do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas e a inserção do meio ambiente na política dos países desenvolvidos. Este momento ficou conhecido como a fase de gestão articulada do movimento ambientalista, caracterizada pela proliferação de Organizações Não Governamentais e pela percepção da emergência de problemas ambientais de escala global, como o aquecimento global e a destruição da camada de ozônio.

Neste momento, também começam a aparecer os primeiros partidos verdes do mundo. Na visão de Castells (1999), recebe destaque o partido alemão, fundado em janeiro de 1980, com base em uma coalização de movimentos populares, os quais se organizavam principalmente em torno da mobilização pela paz e contra armas nucleares. Apesar de não se enquadrar nos modelos da política tradicional, o partido verde tem sido mais eficaz na propagação da causa ambientalista na Alemanha do que qualquer outro movimento europeu.

Segundo Ferreira (2008), desde a Conferência de Estocolmo até o final da década de 1980 foi observado um salto na consciência ambiental, como consequência das tendências das duas últimas décadas. Neste contexto, a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, presidida por Gro Harlem Brundtland, ex-primeira ministra da Noruega, elaborou o documento “Nosso Futuro Comum” também conhecido como Relatório Brundtland, em 1987, no qual os governos signatários se comprometiam a promover o desenvolvimento econômico e social em conformidade com a preservação ambiental. Foi neste relatório que a definição mais difundida do conceito desenvolvimento sustentável foi apresentada: “*desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades*”, marcando a fase do movimento ambientalista em que estamos até hoje: a fase da gestão de sustentabilidade.

A premissa básica defendida pela Comissão parte da constatação de que o planeta é um só e finito. Logo, existiriam preocupações e desafios comuns à toda humanidade, o que demandaria esforços também comuns a todos (LAYRARGUES, 1997). Ou seja, o documento decide não culpar os atores sociais responsáveis pela degradação ambiental, mas, ao invés disto, focar na busca por soluções para remediar tal quadro. Ainda segundo o autor, esta generalização de fatos omite um contexto histórico e, conseqüentemente, retira o componente ideológico da questão ambiental. Resultado disto é que o tema passa a ser tratado com

ingenuidade e descompromisso já que falta a visibilidade do contexto histórico e político que inicialmente gerou a crise ambiental.

Outro ponto importante que precisa ser abordado no tocante a este documento, sinalizador de uma nova fase da consciência ambiental, diz respeito à erradicação da pobreza, que é considerada uma das principais causas e um dos principais efeitos dos problemas ambientais no mundo (LAYRARGUES, 1997). Quando se fala sobre justiça social e ambiental, supõem-se que sejam realizados esforços no sentido de melhorar o padrão de vida da população pobre, o que significa aumentar seu poder de consumo. Entretanto, é sabido que se toda a população consumisse como os EUA, o planeta não suportaria tal pressão e entraria em colapso. Ou seja, o padrão de consumo de países desenvolvidos é insustentável e não pode ser generalizado para o restante da sociedade. Logo, tem-se que, para alcançarmos a justiça social, seria necessário um nivelamento médio do poder de consumo entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento. Com o aumento do padrão de consumo dos países em desenvolvimento e a diminuição do padrão de consumo dos países desenvolvidos, obteríamos o que o autor chama de “teto de consumo material”. Contudo, é justamente esta premissa que a Comissão Brundtland não aborda e, aqui, se mostra contraditória.

Ao considerar um “piso de consumo material”, ao invés de um “teto”, a Comissão aposta em inovações tecnológicas futuras que permitirão o acesso de todos ao consumo sem comprometer a sustentabilidade do planeta. Portanto, segundo esta lógica, não haveria necessidade de os países desenvolvidos restringirem seu consumo, já que, teoricamente, isto não estaria agravando a crise ambiental. O que esta ideologia deixa implícito, todavia, é que o principal problema a ser combatido seria a poluição da pobreza, afirmação extremamente injusta se considerarmos o contexto histórico e político, o qual é deixado de lado pela própria Comissão, como previamente dito.

Aqui cabe o questionamento sobre as reais diferenças entre o chamado desenvolvimento sustentável e o modelo convencional, guiado pelas forças do mercado. Layrargues (1997) defende que o desenvolvimento sustentável assume uma postura de projeto ecológico neoliberal que, simbolizando reforma, produz a ilusão de mudanças. Ou seja, sob a pressão de uma nova realidade que demanda uma nova postura, o mercado exhibe uma nova “roupagem” sem ter mudado sua estrutura de funcionamento. A maior contradição está no reconhecimento do próprio Relatório de que “a maior parte da pesquisa tecnológica feita por organizações comerciais dedica-se a criar e processar inovações que tenham valor de

mercado”. Portanto, não existe o comprometimento com a produção de bens que atendam às necessidades dos mais pobres. O maior problema, segundo o autor, é acreditar que o chamado desenvolvimento sustentável pretende preservar o meio ambiente, sendo que, na realidade, sua maior preocupação é preservar a ideologia hegemônica.

Isto posto, destaca-se, já no início da década de 1990, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio 92, segunda grande reunião das Nações Unidas. Importante destacar que esta foi a primeira Conferência sobre temas globais após a queda do muro de Berlim. Neste momento, o mundo estava marcado pelas polaridades USA – URSS, considerados pólos organizadores da agenda diplomática mundial. A Rio 92, contudo, mostrou-se como exceção ao tratar de temas globais à luz da cooperação e não do confronto (O DESENVOLVIMENTO..., 2017). O autor ainda destaca que esta foi a menos governamental das Conferências globais, já que foi aberta a ONGS, contou com um fórum global, e, também, foi aberta à opinião pública. Ou seja, foi capaz de tratar da globalização dos temas discutidos em sintonia com a globalização da participação.

Os objetivos do encontro se deram no sentido de discutir um equilíbrio justo entre as necessidades econômicas, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras, além de firmar as bases para uma associação mundial entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Para isto, buscou estabelecer uma agenda de cooperação internacional para pôr em prática e consolidar o conceito de “desenvolvimento sustentável” no planeta, tratando de problemas globais como mudanças climáticas e acesso e manutenção da biodiversidade. O resultado da reunião foi o estabelecimento de acordos internacionais; a elaboração da declaração do Rio - carta de princípios pela preservação da vida na Terra - e a Agenda 21, plano de ação para o século XXI que visa minimizar os problemas ambientais mundiais.

Pode-se dizer, ainda, que a Conferência foi um marco na vida diplomática do Brasil, já que este foi o maior evento organizado pelo país até então, o qual recebeu mais de cem Chefes de Estado. O resultado pode ser considerado um “momento kantiano” da vida internacional, marcado pela abertura à uma razão abrangente da humanidade, que colocou o conceito do desenvolvimento sustentável em uma base indivisível, à medida que diz respeito a todos (O DESENVOLVIMENTO..., 2017).

Neste mesmo período se observou a consolidação do ideário neoliberal e, conseqüentemente, a questão ambiental passou a ser tratada com um viés economicista e

desenvolvimentista, em que se pressupôs que as decisões tomadas com o máximo de racionalidade e economia dos meios por si só garantiria o bem-estar dos ecossistemas naturais. Assim, a discussão ambiental foi lançada ao jogo de forças neoliberais, legitimando o livre mercado como a forma mais adequada para resolver os problemas ambientais enfrentados. Com isto, a chamada modernização ecológica passou a ter destaque, uma vez que designaria estratégias de cunho neoliberal para enfrentar os impasses ambientais, deixando de lado, contudo, a dimensão social da questão.

Tais estratégias neoliberais constituíram o pensamento ecológico dominante nos meios políticos e empresariais das últimas décadas, o que naturalizou questões centrais acerca da atual crise ambiental, como: o que se produz, como se produz e para quem se produz. Os benefícios deste dito desenvolvimento se concentrou nas mãos de poucos, bem como transmitiu os riscos ambientais para os mais pobres, uma vez que a racionalidade econômica justificaria a migração dos riscos para as localidades menos desenvolvidas, como confirma a política contida no *Memorando Summers*<sup>1</sup>.

Ao passo que a crise ambiental foi sistematicamente destituída de sua dimensão sociológica, esta passou a ser tratada como um mero debate sobre desperdício e escassez dos recursos naturais, mesmo que muitas outras questões problemáticas decorram desta crise. Diversos autores constatarem que sobre os mais pobres e sobre os grupos étnicos desprovidos de poder recai a maior parte dos riscos ambientais socialmente induzidos (ACSELRAD, 2008; ALIER, 2007; BULARD, 1983; HERCULANO, 2008; VALÊNCIO, 2009), pois existe uma coincidência entre áreas de degradação ambiental e local de moradia de populações pobres em diversos países, o que rompe com a lógica simplista que defende a “democraticidade” dos riscos ambientais.

No caso do Brasil, Torres & Marques (2001) cunharam o termo hiperperiferia, que pode ser caracterizada como sendo constituída por áreas da periferia que apresentam condições adicionais de exclusão urbana, provenientes da desigualdade ambiental. O estudo desenvolvido pelos autores sobrepôs as áreas de risco às diversas formas de desigualdade social e residencial. Com isto, verificou-se que a cor da pele constitui uma variável importante no que diz respeito à distribuição da chamada desproteção ambiental.

---

<sup>1</sup> Documento escrito em 1991 por Lawrence Summers, executivo do Banco Mundial, que abertamente defendeu a transferência das indústrias mais poluentes aos países em desenvolvimento, onde o controle ambiental seria menor e as populações, teoricamente, aceitariam mais facilmente os efeitos negativos da degradação ambiental (ALIER, 2007).

Em função deste quadro, surgiu durante a década de 1980, nos EUA, o Movimento de Justiça Ambiental, que se propôs articular a questão ambiental à desigualdade social. O movimento levou a questão da justiça ambiental à condição de tema central na luta pelos direitos civis. Na década seguinte, ocorreu a I Cúpula Nacional de Lideranças Ambientistas de Povos de Cor, na qual foram elencados os “17 Princípios da Justiça Ambiental”, estabelecendo uma agenda nacional que visava incorporar as questões das minorias à política ambiental americana (ALIER, 2007). Finalmente, em 2002, consolida-se a Rede Brasileira de Justiça Ambiental, bastante influenciada pelo seu precursor norte-americano.

No mesmo ano aconteceu a Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em Johannesburgo, também conhecida como Rio + 10, organizada pela Cúpula Mundial do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas. Esta conferência reuniu líderes e representantes de 193 países, para negociar compromissos relacionados à implantação do desenvolvimento sustentável, organizações não governamentais e mais de 700 empresários, que revisaram e avaliaram o progresso do estabelecimento da Agenda 21 a nível local, regional e internacional. Recentemente, em 2015, houve também a Conferência de Paris, cujo objetivo se deu no sentido de fortalecer a resposta global à ameaça das mudanças climáticas, bem como direcionar a capacidade dos países para lidar com os impactos daí decorrentes. Nela, foi aprovado o Acordo de Paris, assinado por 195 países que se comprometeram a reduzir suas emissões de gases do efeito estufa.

Observa-se, portanto, o crescimento exponencial do espaço que a questão ambiental e o movimento ambientalista conquistaram desde o final do século XIX em diversas esferas sociais e políticas. Pode-se dizer que boa parte deste sucesso se deve ao fato de que tal movimento tem demonstrado notável capacidade de adaptação às condições de comunicação e mobilização ao longo das décadas (CASTELLS, 1999). No entanto, é importante enfatizar que o ambientalismo não se dá apenas em função da conscientização, já que procura também exercer influência na legislação e nas políticas públicas. Chama-se atenção, também, para o caminho tortuoso que marca a evolução histórica do movimento ambientalista, uma vez que vários atores sociais tentam se apropriar do discurso ambiental para fortalecer seus próprios interesses, fato observado tanto em escala global quanto local.

A seguir, analisaremos como foi a evolução deste movimento e da consciência ecológica no Brasil e como ele se relaciona à evolução da legislação ambiental nacional. Com

isto, buscaremos entender a trajetória, no que tange à questão ambiental, pelas quais o país passou ao longo das últimas décadas.

### **1.1.1 A evolução da consciência ecológica no Brasil**

Traçado o histórico do movimento ambientalista em âmbito global, cabe focar, agora, em como esta evolução da consciência ecológica se deu no Brasil. Pode-se dizer que, aqui, o ambientalismo se manifestou de forma tardia se comparadas aos países desenvolvidos (FERREIRA, 2008), bem como foi marcado por repetidos avanços e retrocessos.

Definiremos o início do século XX como marco inicial da história do movimento no Brasil, da mesma forma que defende Urban (1998). Embora ainda no Brasil colônia existissem pessoas preocupadas com a destruição da natureza, como o Frei Vicente Salvador, o poeta Gonçalves Dias e José Bonifácio, patrono da independência, as ações em prol do meio ambiente eram isoladas. André Rebouças, engenheiro da época, inspirado pela criação do Parque Yellowstone apresentou em seu livro "*Província do Paraná, caminhos de ferro para Mato Grosso e Bolívia*", de 1876, a primeira proposta brasileira de criação de um parque nacional, o qual contemplaria a área das extintas Sete Quedas do Paraná até as Cataratas do Iguaçu. Há de se ressaltar, ainda, a importância de publicações que listavam e sistematizavam a fauna e flora nacional, como os primeiros esforços nacionais para se conhecer, registrar e proteger o patrimônio nacional. É o caso do livro "*Flora Brasiliensis de Martius*", publicado entre 1840 e 1906 (FERREIRA, 2008 apud URBAN, 1998). Pode-se dizer que estas primeiras ações isoladas surgiram como reação às consequências ambientais de grandes plantações de cana e café, próprias da época. No entanto, a insatisfação quanto à devastação do patrimônio natural nacional não era generalizada.

Só em 1928, foi criada a União Internacional para Conservação da Natureza, o que possibilitou a quebra do isolamento dos brasileiros até então empenhados na defesa do patrimônio natural. Neste contexto, em 1930, foi criada a Sociedade dos Amigos das Árvores, que unia intelectuais e políticos preocupados com a devastação das florestas. Contrários ao desmatamento do Rio de Janeiro, a Sociedade convocou a 1ª Conferência Brasileira para Proteção da Natureza, em 1934. No mesmo ano, temos ainda o advento do Código Florestal, primeiro registro da história nacional em que houve participação efetiva de grupos da sociedade civil, e o Código das Águas, importante marco no que diz respeito à proteção dos recursos hídricos. Ainda na década de 1930 foram criados os primeiros Parques Nacionais: o Parque Itatiaia, em 1937, e o Parque Nacional do Iguaçu, em 1939, o qual foi tombado pela

UNESCO como Patrimônio Natural da Humanidade por ser a última reserva intocada de floresta pluvial subtropical da América Latina e, também, em virtude das cataratas de Iguazu, consideradas uma das maiores belezas do mundo. A figura a seguir ilustra a evolução crescente do movimento ambientalista no Brasil a partir da década de 1930.

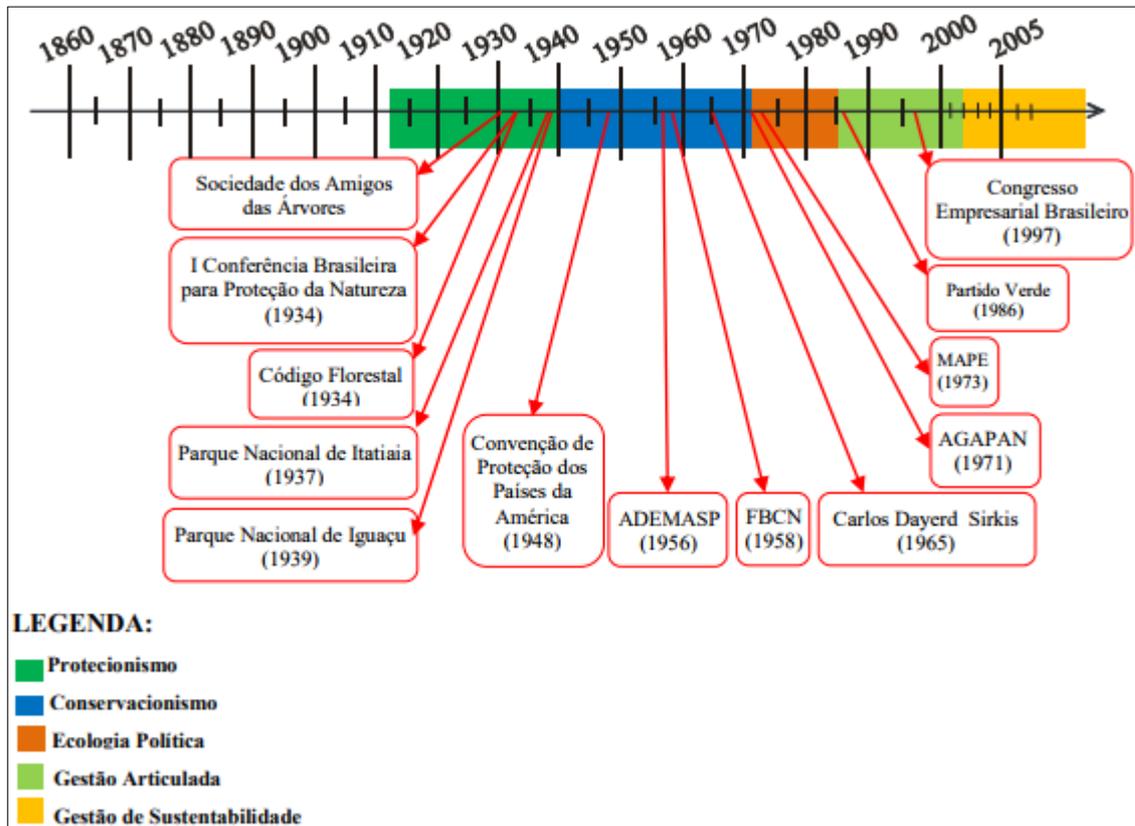


Figura 2: Linha do tempo do movimento ambientalista no Brasil.  
Fonte: FERREIRA, 2008.

Seguindo os acontecimentos mundiais, a partir da década de 1940, no movimento ambientalista brasileiro começou a surgir uma nova corrente: a conservacionista, que considerava proteger a natureza sem abrir mão do uso e exploração de recursos naturais. Os participantes do movimento iniciaram associações que, embora pequenas, tinham influência sobre o governo e a opinião pública. Em 1948 foi celebrada a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna, das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América. Na época, com o país sob governo Vargas e, posteriormente, JK, nenhum outro parque foi criado, já que as políticas governamentais visavam o desenvolvimento acelerado (FERREIRA, 2008).

Ainda segundo a autora, em 1958, no entanto, resultado da ligação dos cientistas brasileiros com o movimento conservacionista internacional, foi criada a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, que representou o novo momento do ambientalismo e surgiu como uma reação ao desenvolvimentismo exacerbado e a qualquer custo que estava em voga

no país. A organização conseguiu amplitude e repercussão em todo o país, transformando-se em um marco para o ambientalismo brasileiro, tanto que ainda em 1959 o governo federal voltou a utilizar a criação de parques como instrumento de conservação, criando três em 1959 e oito em 1961, no curto governo de Jânio Quadros. Durante a década de 1960, apesar da produção de novas leis de proteção ambiental – como o Código Florestal de 1965 e a Lei de Proteção aos Animais, Drummond (1997) ressalta:

“Temas como a poluição do ar, qualidade do ar, qualidade da água, aglomeração urbana, zoneamento das atividades urbano-industriais e isolamento de certas atividades de maior impacto sobre o meio ambiente ainda não suscitavam o debate público. [...] A consciência ambientalista do Brasil foi muito prejudicada pelos altos e baixos da democratização do país. A ditadura de 1964 desmobilizou a cidadania, resultando numa atuação estatal tímida e particularmente voltada para a preservação do chamado ambientalismo geográfico, naturalista.” (DRUMMOND, 1997, p. 25)

Cabe destacar, ainda, que neste momento, durante a década de 1960, a população brasileira passou a ser predominantemente urbana. Logo, os problemas ambientais acima citados pelo autor se intensificaram com a aglomeração populacional em áreas urbanizadas. O intenso crescimento econômico da época, aliado ao processo de urbanização com crescente desigualdade social resultou na concentração espacial da pobreza, cuja expressão mais concreta é a segregação espacial e ambiental, conforme veremos mais a fundo no capítulo subsequente. A dificuldade de acesso aos serviços e infraestruturas urbanas de qualidade, as menores oportunidades de emprego e de profissionalização passaram a ser parte da realidade de boa parte da população brasileira, perpetuando o ciclo de precariedade à medida que contribuíam para a ocupação de áreas inadequadas do ponto de vista ambiental, para a poluição de cursos d’água e para o descarte inapropriado de resíduos, etc., consolidando uma crise ambiental mais ampla até hoje enfrentada.

Foi apenas da década de 1970, após a Conferência de Estocolmo, que o movimento ambientalista do Brasil, como em grande parte do resto do mundo, ganhou forças. Cabe ressaltar que outro fator importante para a preocupação brasileira e mundial com os recursos naturais não renováveis foi o choque do petróleo de 1973. Somado a isto, os movimentos sociais da época que questionavam o sistema e a intensa industrialização e urbanização, decorrentes do período militar, culminaram em outro momento do movimento: a Ecologia política, fase em que houve estruturação do poder público para o setor ambiental. Exemplo disto foi a criação, em 1973, da Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, autarquia subordinada ao Ministério do Interior, que cuidava do uso racional de recursos naturais e da conservação do meio ambiente. Contudo, seu único objetivo era cumprir cobranças de alguns

organismos internacionais que exigiam a existência formal deste tipo de órgão para a aprovação de empréstimos destinados a grandes obras públicas (VIOLA, 1986).

Após isto, no entanto, surgiram Secretarias Estaduais pelo país, Conselhos, jornais e rádios que discutiam o assunto, refletindo uma mobilização geral da sociedade civil. A década de 1970 ainda foi marcada pela implantação da Lei Federal nº 6.766/79, a qual dispõe sobre o parcelamento e uso do solo, importante instrumento urbanístico que visa a proteção do meio ambiente, e pela organização fundada na época, a Associação Gaúcha de Proteção do Ambiente Natural, primeira associação ecologista da América Latina (VIOLA, 1986).

Em 1974, o movimento ambientalista paulista se fortaleceu ao conquistar espaço na mídia. Foi criada a Comissão de Defesa da Billings, que buscava solucionar o problema de lançamento de esgoto na represa, e teve grande destaque nos meios de comunicação. Pouco depois, em 1977, diversas entidades ambientalistas, apoiadas pelo Movimento Democrático Brasileiro – MDB, se uniram contra a construção de um aeroporto em Caucaia do Alto, em Cotia. Antuniassi et al. (1989) consideram este o marco da batalha do movimento na década de 1970, que representa o momento de sua consolidação no Estado de São Paulo.

Já na década de 1980 foi instituída, através da Lei 6.938/81, a Política Nacional do Meio Ambiente, que criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, integrado por um órgão colegiado, e o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. O SISNAMA representou um grande avanço para o ambientalismo brasileiro uma vez que inseriu a sociedade civil organizada dentro da estrutura administrativa, de modo a permitir uma participação concreta da população nas decisões políticas ambientais. O CONAMA, por sua vez, foi formado por representantes de ministérios e entidades setoriais da Administração Federal, diretamente envolvidos com a questão ambiental, bem como de órgãos ambientais estaduais e municipais, de entidades de classe e de organizações não governamentais.

O ano de 1986 foi marcado pela ampliação do campo de atuação da SEMA. Além das questões que diziam respeito ao controle da poluição, aos impactos ambientais resultantes de grandes empreendimentos e à preservação de ecossistemas, a Secretaria passou a promover a *“disseminação da problemática ambiental dentro da estrutura estatal e a interação das agências ambientais entre si e entre a comunidade científica”* (PELICIONI, 2014). Ainda segundo a autora, pode-se afirmar que esta alteração foi uma resposta ao fato de a área ambiental ter sido montada como mais um setor do aparelho governamental, ao invés de ser transversal aos diversos programas e ações estatais e, assim, contribuir para a sua articulação.

De modo geral, a questão ambiental no Brasil tem sido extensivamente tratada de modo setorial, já que cada setor realiza seu próprio planejamento sem considerar o diálogo e integração com as demais esferas de gestão.

Apesar dos avanços observados no país, a década de 1980 foi marcada por um intenso processo de desmatamento da floresta Amazônica, estimulado por incentivos fiscais do regime militar para a colonização da região. Neste contexto, Viola (1986) chama atenção para o caso de Chico Mendes, seringueiro, sindicalista e ativista ambiental, que resistiu à ocupação e devastação da Amazônia, organizou seringueiros e suas famílias em mobilizações de resistência pacíficas. Chico Mendes recebeu o prêmio Global 500, oferecido pela ONU, por ser uma das pessoas que mais se destacou naquele ano em defesa da ecologia. Por outro lado, ele sofreu intensas represálias e ameaças por parte de fazendeiros e políticos da região que o acusavam de prejudicar o progresso do Estado do Acre, uma vez que houve a suspensão de parte do financiamento aos projetos existentes para a região. Mesmo diante das ameaças, Chico Mendes continuou a militar pela causa e denunciar a ação predatória que estava sendo infligida à floresta, o que culminou em seu assassinato em 1988, fato que teve intensa repercussão nacional e internacional. Ao final da década de 1980, ampliou-se a compreensão de que a problemática ambiental advinha de uma crise cultural (PELICIONI, 2014). Logo, a dimensão social da questão ambiental ganhou espaço em meio à abordagem predominante da época, a tecnocêntrica.

Com a redemocratização do país e a nova Constituição de 1988, houve consolidação da política nacional ambiental. Foi a primeira vez que uma Constituição brasileira dedicou todo um capítulo ao meio ambiente. No ano seguinte, em 1989, foi promulgada a Lei Federal nº 7.735/89, que criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, cujo objetivo era integrar a gestão ambiental nacional. Foi neste contexto que ocorreu a Rio 92, importante evento para o movimento ambientalista, como dito anteriormente. A partir da década de 1990, houve crescimento exponencial da importância e destaque da questão ambiental no Brasil e no mundo. Reflexo disto foram os avanços da legislação nacional no que diz respeito à preservação do meio ambiente. Ainda em 1992 foi criado o Ministério do Meio Ambiente – MMA, a partir da Lei Federal nº 8.490/92, que tem como missão *“promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na*

*implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade”* (MMA, 2016).

A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97) e a Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605/98) também foram importantes avanços da época. A primeira porque prevê que a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar os usos múltiplos das águas, de forma descentralizada e participativa, contando com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (MMA, 2016); a segunda porque prevê sanções penais e administrativas para aqueles que tiverem condutas lesivas ao meio ambiente. Somada a estas, temos também o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, que foi implantado através da Lei Federal nº 9.985/00, e define critérios e normas para a criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação. Também a partir dos anos 2000, diversas normativas foram implantadas, as quais dispõem sobre parâmetros, limites e definições referentes às APPs (Resolução CONAMA nº 302 e 303 de 2002), proteção da Amazônia (Decreto nº 6.321/07), entre outros aspectos. Mais recentemente, em função das necessárias discussões a respeito das mudanças climáticas, foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Federal nº 12.187/09), que oficializou a busca do país por um desenvolvimento econômico e social que contribua para o sistema climática global.

Conclui-se, portanto, que o movimento ambientalista brasileiro, apesar de tardio, teve grandes reflexos nas realizações recentes do país. Em termos de legislação ambiental, o Brasil tem um dos regimes jurídicos mais avançados do mundo e isso o coloca como inovador neste aspecto. Nossa legislação ambiental evoluiu muito ao longo das últimas décadas, bem como a discussão acerca da crise ambiental se ampliou por meio da criação de diversas associações ambientalistas e da ocorrência de eventos nacionais e internacionais que tinham por objetivo discutir a preservação do meio ambiente (MELO et al., 2012). Entretanto, ainda são latentes as contradições políticas que envolvem a questão ambiental. Sabe-se que o modelo econômico vigente, baseado em pecuária e agricultura extensivos, desmata e polui, apesar da legislação avançada. Desta forma, fica claro como a evolução da questão ambiental se dá através de repetidos avanços e retrocessos simultâneos, uma vez que está inserido em um contexto mais amplo e político.

## **1.2 Formação das cidades e a “urbanização com baixos salários” no ambiente urbano brasileiro**

Com o intuito de relacionar a crise urbana-ambiental brasileira às suas causas primárias, traçaremos agora uma breve perspectiva histórica do desenvolvimento urbano e industrial do Brasil, a partir de meados do século XX. Maricato (1996) relaciona tal crise ao que chama de “urbanização com baixos salários”, típica dos países periféricos. O termo foi criado pela autora para explicar o processo de concentração populacional nos grandes centros industriais brasileiros, o qual não contou com ações estatais que garantissem condições mínimas de infraestrutura e qualidade de vida. Ainda segundo a autora, isto se deu com o objetivo de cortar os custos da reprodução da classe trabalhadora. Tal ausência do Estado resultou, assim, em incentivo à autoconstrução, o que assegurou uma morada mínima para a população trabalhadora a preços baixos e sem elevar o custo da mão-de-obra (OLIVEIRA, 2006).

Ferreira (2003) defende que o cenário aqui observado é bastante diverso daquele que se consolidou nos países desenvolvidos, em que o crescimento do capitalismo fordista implicou a melhoria das condições de vida e de consumo dos trabalhadores, o que gerou habitações e salários dignos, além de contribuir, também, para a completude do ciclo produção-consumo. Aqui, por outro lado, a associação da burguesia nacional aos interesses do capitalismo internacional construiu um sistema voltado à exportação, às custas da exploração da mão-de-obra disponível.

Uma vez que, nos países subdesenvolvidos, a urbanização aparece paralelamente à modernização, associamos, aqui, a ideia de urbanização à de industrialização (SANTOS, 1981). Com isto, buscamos identificar as raízes dos conflitos ambientais enfrentados hoje nas cidades brasileiras, bem como analisar as especificidades do município de Campinas neste contexto.

Assim como os demais países da América Latina, o Brasil vivenciou um intenso processo de urbanização após a segunda metade do século XX (MARICATO, 2000). Se na década de 1960 o Brasil apresentava 39 milhões de habitantes residentes em áreas rurais, em 2000 esse número caiu para 30 milhões. Em contrapartida, a população urbana saltou de 32 milhões em 1960 para 160 milhões em 2010 (IBGE, 2010), como a tabela abaixo explicita:

	1960	1970	1980	1990	2000	2010
<b>Pop. Urbana</b>	32.004.817	52.904.744	82.013.375	110.875.826	137.755.550	160.925.792
<b>Pop. Rural</b>	38.987.526	41.603.839	39.137.198	36.041.633	31.835.143	29.830.007

Tabela 1: Evolução da população urbana e rural brasileira entre 1960 e 2010.

Fonte: IBGE, 2016.

Portanto, o país mudou de uma condição basicamente rural para outra predominantemente urbana. Em função disto, a dinâmica urbana brasileira passou a caracterizar-se por um grande crescimento da população das cidades e por uma forte concentração territorial dessa população em aglomerados urbanos de grande porte. Fica claro, assim, o gigantesco movimento urbano que se deu nos últimos 50 anos para atender as necessidades desta crescente população, através da construção de assentamentos residenciais, infraestruturas de saneamento e abastecimento, transporte, saúde, energia etc.

Maricato (2000) defende que esta transformação da população brasileira está relacionada a alguns marcos históricos. Se comparado a outros países latino-americanos, o Brasil possui cidades de grande porte desde o período colonial. Entretanto, segundo a autora, é somente a partir do início do século XX que o processo de urbanização começa a se consolidar, impulsionado pelo fim da escravidão, pela Proclamação da República e pelo desenvolvimento de uma industrialização incipiente. As reformas urbanas pelas quais passaram algumas cidades brasileiras - tais quais, Porto Alegre, Curitiba, Rio de Janeiro, São Paulo e Santos - na virada do século XIX para o século XX, lançaram bases para o chamado urbanismo moderno "à moda" da periferia. Ou seja, reformas caracterizadas por obras de saneamento e embelezamento em porções específicas e limitadas da cidade. Somavam-se a este quadro as bases legais para um mercado imobiliário capitalista, que tem início com a Lei de Terras de 1850, às custas da exclusão de uma parcela da população, a qual era expulsa para as periferias da cidade, dando origem a diversos problemas de segregação e desigualdade sociais e degradação ambiental, até hoje enfrentados.

Pode-se dizer que o forte movimento de urbanização observado a partir do final da Segunda Guerra Mundial é contemporâneo do crescimento demográfico, resultado de uma natalidade elevada e de uma mortalidade em descenso, relacionados aos progressos sanitários, à melhoria relativa dos padrões de vida e à própria urbanização (SANTOS, 1993). Santos (1981) ainda afirma que a década de 1950 constitui um marco pois representa a incorporação do mundo subdesenvolvido a um novo contexto capitalista, comandado pela revolução

técnico-científica e pelas empresas transnacionais. Neste período, observou-se o aumento do número de núcleos com mais de 20 mil habitantes, bem como a população neles residente. Ou seja, uma urbanização concentrada, com tendências à aglomeração. De acordo com dados do IBGE, se em 1940 os núcleos com mais de 20 mil habitantes representavam 15% do total da população, em 1960 representavam 30% e, a partir de 1980, já passaram a constituir mais da metade da população brasileira.

No que diz respeito ao desenvolvimento econômico nacional, até a década de 1960, o centro da economia brasileira era o setor agrário exportador. Entretanto, após o golpe militar de 1964, o Estado passa a investir em infraestrutura para uma rápida integração nacional e para o desenvolvimento industrial, com objetivo de desenvolver a economia, a qual viria a atender tanto ao mercado consumidor brasileiro em expansão quanto à demanda exterior (SANTOS, 1993). Neste momento de modernização, o Brasil se torna um grande exportador de produtos agrícolas não convencionais – como soja e cítricos – e de produtos industrializados.

Importante ressaltar, neste contexto, a relevância dos processos migratórios observados no período, os quais foram impulsionados por diversos motivos. Após a Segunda Guerra Mundial, os preços dos produtos agrícolas de exportação estavam desvalorizados se comparados aos produtos industrializados, o que constituiu um atrativo das cidades para a população rural em busca de novas oportunidades. Somado a isto, os maiores investimentos do país, na época, destinavam-se à indústria, o que conduziu a uma queda da produção agrícola, qualitativa e quantitativamente. A queda dos índices de mortalidade infantil e aumento da expectativa de vida, reflexos das melhorias sanitárias da época, aumentaram o número de pessoas vivendo em áreas rurais, o que dificultava a absorção de todos os trabalhadores em atividades locais, devido à recessão da economia rural. Por fim, de forma geral, pode-se afirmar que as estruturas agrárias são por si só um fator de repulsão em função do sistema de latifúndio na América Latina (SANTOS, 1981). A tabela abaixo mostra como o crescimento das cidades latino-americanas, entre 1940 e 1950, se deve em proporções equivalentes ao crescimento natural e ao crescimento migratório.

	% devido ao crescimento natural	% devido ao crescimento migratório
Venezuela	29	71
Colômbia	30	70
El Salvador	46	54
<b>Brasil</b>	<b>51</b>	<b>49</b>
México	58	42
Cuba	74	26

Tabela 2: Crescimento da população urbana entre 1940 e 1950 em países latino-americanos.  
Fonte: Adaptado de SANTOS (1981)

A década de 1970 deu prosseguimento ao progresso industrial iniciado nos anos anteriores. Como consequência desta opção de política de desenvolvimento, afirmam Lamônica & Feijó (2011), observou-se mudanças na pauta de exportação, a qual apresentou crescente participação de bens manufaturados. Com isto, entre 1940 e 1980, o PIB brasileiro cresceu a índices superiores a 7% ao ano. No entanto, com o choque do petróleo de 1973, somado às mudanças de rumo na economia mundial, o ritmo de crescimento da economia e da indústria brasileiras foram freados. Pouco tempo depois, os efeitos da segunda crise do petróleo, de 1979, somados à crise da dívida externa, colocaram fim à política desenvolvimentista do país em 1982 (LAMONICA; FEIJÓ, 2011), dando início às chamadas décadas perdidas, período em que a concentração de renda se aprofundou, bem como aumentou o desemprego, as relações informais de trabalho, a pobreza urbana e a violência (MARICATO, 2000). O gráfico abaixo sintetiza este histórico de evolução do PIB brasileiro, em paralelo ao crescimento da indústria de transformação do país:

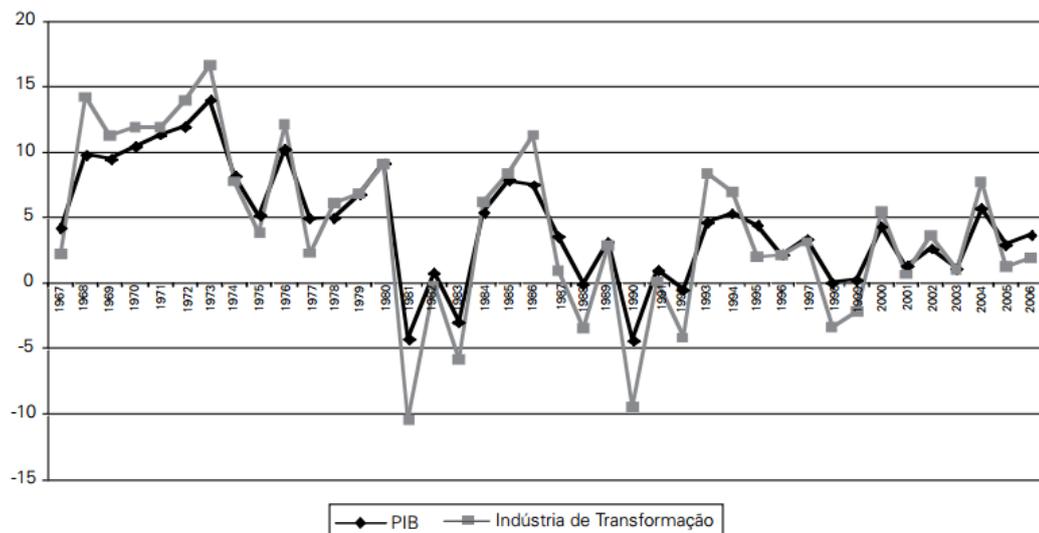


Gráfico 1: Taxa de crescimento do PIB e da Indústria de Transformação no Brasil – 1967-2006 (%).  
Fonte: LAMONICA; FEIJÓ *apud* IBGE/SCN e PIM-PF, 2011.

Há que se reconhecer o aspecto positivo da urbanização deste período. Mortalidade infantil e expectativa de vida foram indicadores que melhoraram bastante conforme os índices

de urbanização no país subiram, o que se deu graças à socialização de informações, à extensão do serviço de água potável e de vacinas, ao acesso a antibióticos e atendimento médico, ao aumento da escolaridade etc. (MARICATO, 2000).

Apesar de todos estes avanços, é impossível negar, entretanto, que a grande maioria da população urbana tivesse, como ainda tem, baixíssimo nível de vida. Não por acaso, geralmente as camadas mais baixas correspondem à população de migrantes vindos do campo sem qualificação para os trabalhos do setor terciário, o mais representativo setor de empregos na cidade, como ressalta Santos (1981). Destes migrantes, a maior parte não recebe sequer salários fixos, submetendo-se a atividades ocasionais, mal remuneradas e inseguras. Com esta renda, a população tem acesso ao mínimo das necessidades básicas, como alimentação, vestuário e transporte. Adquirir um imóvel no mercado imobiliário legal não é uma opção.

É este quadro que dá origem à segregação urbana. Segundo Villaça (2012), a segregação é a mais importante manifestação espacial-urbana da desigualdade que impera em nossa sociedade, e é caracterizada pelo enorme desnível que existe entre o espaço urbano dos mais ricos e o dos mais pobres. Não bastasse, tal desigualdade econômica está diretamente relacionada à desigualdade de poder político que há no Brasil. Uma das manifestações dessa desigualdade, ainda segundo o autor, é o domínio sobre o cumprimento – ou não – da legislação, que faz com que a população marginalizada não se preocupe com a lei, já que esta não foi feita para ela, nem por ela. Como este mundo da legalidade é estranho à população mais pobre, ela sequer toma conhecimento do descumprimento das leis. É neste contexto que a cidade legal caminha para ser, cada vez mais, espaço da minoria (MARICATO, 2000). Somekh afirma, na apresentação do livro de Ascher (2010):

“[...] a legislação exclui a maioria da população que vive em péssimas condições habitacionais, fora do alcance das regulamentações urbanísticas e edáficas. Nossas cidades não previram a localização dos mais pobres, que informalmente ocuparam áreas de risco, de proteção ambiental, de preços fundiários depreciados, com a anuência velada das autoridades governamentais” (SOMEKH, 2010, p. 11)

Prova da reprodução deste cenário é o aumento das periferias das metrópoles, que cresceram mais do que seus núcleos centrais, e que implica em um aumento das regiões pobres. Segundo Maricato (2000), das 12 regiões metropolitanas brasileiras, os municípios centrais cresceram em média 3,1% entre 1991 e 1996, enquanto os municípios periféricos cresceram 14,7%.

É necessário ressaltar, ainda, aspectos que dizem respeito ao perfil desta população excluída, uma vez que a cidade reflete o processo industrial baseado na intensa exploração de força de trabalho e na exclusão social (MARICATO, 1996). Não é somente o trabalhador do inchado e atrasado setor terciário urbano informal que habita as favelas, ocupa ilegalmente a terra e sua utiliza de métodos arcaicos de autoconstrução para poder morar. Frequentemente o trabalhador da indústria fordista também é levado a morar nestes espaços, uma vez que “*nem os salários pagos pela indústria e nem as políticas públicas de habitação são suficientes para atender as necessidades de moradias regulares*” (MARICATO, 197). Trata-se, portanto, do chamado produtivo excluído.

Assim, a "industrialização com baixos salários" determinou muito do ambiente construído em inúmeras cidades brasileiras, caracterizadas pela produção informal do espaço urbano. Aqui, vale a pena chamar atenção para a questão do saneamento e dos recursos hídricos. Embora tenha havido considerável expansão do acesso à rede de água tratada nas décadas de 1940 e 1950, diminuindo a mortalidade infantil; nas décadas de 1980 e 1990, houve um recuo dos investimentos públicos referentes ao saneamento (MARICATO, 2000). Em 1998, 55% dos domicílios no país não tinham acesso à água potável e apenas 15% do esgoto produzido nos domicílios brasileiros era tratado (Presidência da República, 1998). Em 2014, observou-se algum avanço, já que subiu para 83% os domicílios brasileiros com acesso à água potável e para 50% os que possuem coleta de esgoto (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016). No entanto, mesmo tendo havido uma evolução, os números ainda são preocupantemente baixos já que o destino inadequado das águas, dos esgotos e dos resíduos sólidos produzidos comprometem as redes hídricas, os mananciais e diversas outras áreas ambientalmente sensíveis, além da saúde da população.

Conclui-se, portanto, que o intenso crescimento econômico, aliado ao processo de urbanização com crescente desigualdade social resultou em uma gigantesca concentração espacial da pobreza (MARICATO, 1996). Esta exclusão, segundo a autora, tem sua expressão mais concreta na segregação espacial e ambiental, em que se destacam a dificuldade de acesso aos serviços e infraestruturas urbanas de qualidade, as menores oportunidades de emprego e de profissionalização, perpetuando este ciclo de precariedade.

Refinetti (2006) resalta que tal crise habitacional da classe trabalhadora vem se agravando desde a década de 1940, com a Lei do Inquilinato de 1942 (Lei nº 4.598/42), que congelou o valor dos aluguéis e, conseqüentemente, retraiu o mercado de habitações de

aluguel e ampliou o de compra e venda. Para a maior parte da população, a aquisição de imóveis em bairros centrais, ou mesmo seu aluguel, tornou-se impossível devido aos altos preços. Sem recursos, esta população excluída se instala em áreas ignoradas pelo mercado imobiliário privado, ou seja, nas áreas públicas situadas em regiões desvalorizadas, como beira de córregos, encostas de morros, terrenos sujeitos a enchentes, áreas poluídas ou áreas de proteção ambiental. Para termos uma dimensão da situação *"49,3% das favelas de São Paulo têm alguma parte localizada em beira de córrego, 32,2% estão sujeitas a enchentes, 29,3% localizam-se em terrenos com declividade acentuada, 24,2% estão em terrenos que apresentam erosão acentuada e 0,9% estão em terrenos de depósito de lixo ou aterro sanitário"* (MARICATO, 1996).

Somado a isto, tal quadro se agravou ainda mais pela ausência de uma política habitacional efetiva para a população de baixa renda, resultando na expansão da periferia das cidades, caracterizadas por loteamentos de baixa qualidade técnica e ausência de preocupação ambiental (REFINETTI, 2006). Esta situação gerou o que hoje se observa nas cidades brasileiras: extensas áreas de loteamentos irregulares onde vivem as populações de mais baixa renda, em situações que comprometem tanto a qualidade de vida dos próprios moradores quanto dos ecossistemas naturais.

Vale ressaltar que embora frequentemente se associe a periferia das grandes cidades a loteamentos irregulares, estas áreas também são marcadas por loteamentos fechados de alto padrão. Desta forma, a desigualdade urbana, funcional e social se aprofunda e gera uma cidade segregada (BONDUKI, 2011). Com isto, tem-se uma mancha urbana que se expande horizontalmente, afetando as áreas de proteção ambiental e criando uma cidade partida: de um lado, com assentamentos precários de infraestrutura e, de outro, com condomínios fechados de média e alta rendas.

Este modelo de espraiamento horizontal tão observado em diversas cidades é bastante prejudicial ao meio ambiente já que a expansão dos condomínios fechados de baixa densidade tende a eliminar os cinturões verdes existentes no entorno das cidades. Tal processo, portanto, colabora com o aquecimento global ao criar grandes áreas impermeabilizadas - alterando o comportamento hídrico e facilitando a ocorrência de enchentes - e ao aprofundar o modo de vida baseado no automóvel individual, que constitui a única forma de acessar tais lugares (BONDUKI, 2011).

Conter o crescimento horizontal, portanto, é primordial para tentar reverter o atual processo de degradação do meio ambiente e melhorar as condições de vida de enorme parcela da população. Ao consolidar um cinturão verde de baixa densidade no entorno das cidades, com atividades produtivas e rentáveis de caráter complementar à metrópole, impede-se que as cidades continuem se espalhando sem critério. Somado a isto, contribui-se também para garantir a segurança alimentar e nutricional em contexto de estiagem prolongada no país já que o cultivo nestas áreas favorece o uso de técnicas de irrigação que consomem menos água, reduzindo o desperdício de água. Além disto, estes cinturões são estratégicos para a produção de gêneros agrícolas, pois se encontram próximas ao mercado consumidor urbano, proporcionando a redução nos custos do abastecimento e, também, no preço final dos produtos destinados à alimentação (CERQUEIRA et al., 2015).

Tal restrição de crescimento, entretanto, exige um melhor aproveitamento e adensamento da área já urbanizada, o que é possível, como defende Bonduki (2011), pois o crescimento populacional de diversas cidades brasileiras vem caindo significativamente ao longo dos últimos anos. Logo, a demanda por espaço deverá diminuir gradativamente. Ainda assim, é esperado que as cidades continuarão requerendo áreas para novos empreendimentos e a saída para isto está em “crescer para dentro”, através da estruturação de regiões subutilizadas. Bonduki resume:

“[...] utilizar mais e melhor o solo já urbanizado e os imóveis já edificadas. Reabilitar o parque edificado e obsoleto; reurbanizar as áreas subutilizadas ou precariamente construídas; misturar usos e classes sociais para reduzir a necessidade de longos deslocamentos.” (BONDUKI, 2011, p. 29)

Estabelecida a relação entre a evolução das cidades desenvolvidas através do crescimento improvisado à atual criticidade da questão ambiental, cabe analisar, agora, a evolução desta questão ambiental-urbana no município de Campinas em particular.

### **1.2.1 As especificidades de Campinas neste contexto**

Para compreendermos a crítica situação ambiental do município, é imprescindível analisarmos tal cenário à luz do desenvolvimento urbano local, o qual pode ser caracterizado como improvisado em muitos aspectos, condição que evidentemente afeta a forma como o ser humano interfere no ecossistema local. Pode-se dizer que Campinas se urbanizou de forma dispersa, o que se configura a partir de processos de expulsão da população trabalhadora das áreas centrais associados à pressão de mercado imobiliário em transformar área rural em área urbana (Secretaria Municipal de Habitação, 2011).

O primeiro marco importante para o desenvolvimento da região de Campinas foi o ciclo da cana-de-açúcar, que durou desde o século XVIII até a primeira metade do século XIX. Este período contribuiu para o povoamento da região e para a criação e crescimento dos centros urbanos, além de promover a diversificação do sistema viário, que permitiu que articulações fossem estabelecidas com as regiões de São Paulo, Sorocaba e Vale do Paraíba (Secretaria Municipal de Habitação, 2011). A centralidade de Campinas se consolidou gradualmente, até atingir a posição de capital agrícola do estado em função do segundo ciclo econômico importante da região: o ciclo do café, que também foi o principal embrião para o estabelecimento industrial na região.

A pavimentação da Via Anhanguera, em 1948, foi um dos fatores decisivos para o desenvolvimento da economia e da centralidade de Campinas na Região Metropolitana. A partir da década de 1950, diversas empresas estrangeiras se instalaram em Campinas, às margens da Rodovia, o que atraiu pequenos e médios estabelecimentos fornecedores e influenciou na expansão da mancha urbana do município (PIRES; SANTOS, 2002). Ainda segundo dados das autoras, se em 1945 a mancha urbana da cidade atingia 16,25 km<sup>2</sup>, dos quais 70% eram efetivamente ocupados; em 1954, esta área aumentou para 53 km<sup>2</sup>. Nesta mesma década, entretanto, passa a ocorrer forte especulação imobiliária em Campinas, em função da implantação de inúmeros novos empreendimentos. Logo, a urbanização local se consolida de maneira segregada e o intenso processo de valorização imobiliária expulsa a população mais pobre das áreas centrais, levando-as para locais mais distantes (CANO; BRANDÃO, 2002).

Na década de 1960, o crescimento industrial e populacional tem prosseguimento. A taxa de crescimento da população equivale àquela observada em São Paulo: 6,2% ao ano. Além disso, o número de migrantes que se dirigiram para a Região Metropolitana de Campinas durante esta década ultrapassou os 100 mil (Secretaria Municipal de Habitação, 2011), abastecendo a região de mão-de-obra abundante e barata para o desenvolvimento industrial. Parte deles, no entanto, não encontra condições de suprir suas necessidades de moradia junto ao mercado formal e passa a ocupar áreas irregulares, intensificando o processo de surgimento das primeiras favelas da região.

Foi neste momento que a Prefeitura realizou grandes obras públicas para dar suporte à expansão urbana de Campinas. Como reflexo deste virtuoso crescimento, durante a década de 1970, a cidade recebe importantes investimentos, tornando-se palco de um privilegiado

processo de interiorização do desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo. Cabe ressaltar que não apenas a industrialização teve incentivos, mas também a agricultura e pecuária, as quais se modernizaram e diversificaram, passando a produzir cana-de-açúcar, laranja, avicultura, horticultura etc. Nesta mesma época, importantes ligações viárias entre as cidades da região metropolitana foram feitas, as quais favoreceram a implantação de novos loteamentos que expandiram a área urbana, bem como beneficiaram a articulação entre os municípios (PIRES; SANTOS, 2002). Esta expansão urbana de Campinas foi marcada, inicialmente, pela expansão horizontal, o que produziu uma mancha urbana descontínua que deu origem a vazios urbanos, especialmente na região sudoeste, a qual se caracteriza ainda hoje por um padrão de urbanização marcado pela precariedade dos assentamentos urbanos.

O Plano Preliminar de Desenvolvimento Integrado de Campinas – PDDI, de 1970, constatou a necessidade de implantação de novos eixos viários que estimulassem o crescimento no sentido norte - sul e as interligações Sousas - Barão, as quais favoreceriam os loteamentos neles implantados (voltados à população de média e alta renda) sem, entretanto, interferir nas ocupações dos loteamentos menos nobres (CANO; BRANDÃO, 2002). O PDDI também desaconselhou a expansão em direção à região sudoeste, por ser uma área ambientalmente frágil e importante para o abastecimento municipal de água. No entanto, tal sugestão foi ignorada, uma vez que a COHAB continuou implantando diversos conjuntos habitacionais na região, em razão do baixo preço da terra (Secretaria Municipal de Habitação, 2011). Hoje se concentra nas regiões sul e sudoeste mais de 50% da população favelada do município, consolidando estas áreas como as mais carentes da cidade (CANO; BRANDÃO, 2002). Tal situação também pode ser observada em muitas outras cidades brasileiras, uma vez que as terras menos aptas à urbanização acabam sendo as que “sobram” para os mais pobres habitarem na área urbana.

Nas direções dos distritos de Barão Geraldo e de Sousas, o padrão observado foi diferente, já que devido à presença de grandes áreas institucionais, da existência de áreas agrícolas produtivas e do alto preço da terra, ali a ocupação urbana foi mais limitada. Nestes vetores, houve predomínio de habitação das camadas de renda média e alta, além da localização de grandes centros de consumo de porte regional, como shoppings e hipermercados.

Já a partir da década de 1980, observou-se a emergência de características de área metropolitana na região, o que ocorreu devido à localização das indústrias, comércios e

serviços ao longo dos eixos rodoviários, em espaços intermunicipais. Este padrão favoreceu a economia de várias cidades, bem como impulsionou a integração do mercado de trabalho local e estimulou o fluxo de pessoas e produtos entre as cidades da região. Pode-se dizer, portanto, que este processo de metropolização foi responsável pela modernização de Campinas (PIRES; SANTOS, 2002). Somado a isto, tem-se que a evolução do IDH do município de Campinas saltou de 0,717, em 1970, para 0,818 em 1991 (CANO; BRADÃO, 2002).

Apesar do padrão geral de melhoras sociais e econômicas na região, observou-se também o aprofundamento de enormes desigualdades sociais e espaciais. Durante a década de 1990, subiu de 87 mil para 106 mil os domicílios abaixo da linha da pobreza. Esta periferia metropolitana se concentra nas porções oeste e sul da RMC, o que institui a Via Anhanguera, antigo marco pioneiro de desenvolvimento econômico na região, em uma verdadeira “cordilheira da pobreza”, separando os mais ricos dos mais pobres (Secretaria Municipal de Habitação, 2011). Chamamos atenção, aqui, para o papel da legislação urbanística neste contexto. Campos & Pires (2002) defendem que muito deste processo se deu graças às debilidades dos controles urbanísticos municipais relativos ao parcelamento e uso e ocupação do solo de algumas cidades da região. Estas brechas, somadas às questões relativas ao preço da terra e aos mecanismos de incentivo à implantação de empreendimentos são elementos que certamente contribuíram para a conformação da especialidade da RMC.

## **CAPÍTULO 2: A ÁGUA NO MEIO URBANO**

Neste capítulo, exploramos alguns dos desafios contemporâneos relacionados à gestão das águas nas cidades. Para tanto, abordamos questões como os usos múltiplos, os aspectos políticos e institucionais e a governança das águas, de modo que possamos entender e analisar as forças políticas e econômicas às quais os recursos hídricos estão submetidos. Com isto, buscamos contextualizar a problemática da água no meio urbano bem como explorar a questão do saneamento ambiental e da gestão integrada da água nas cidades. Por fim, destacamos alguns dos desafios relacionados às águas no contexto da bacia PCJ, como é o caso do Sistema Cantareira e da escassez hídrica histórica da região.

### **2.1 Paradigma atual da gestão da água: Desafios contemporâneos**

Descrito o quadro histórico da evolução acerca de uma consciência ambiental global, torna-se essencial refletirmos, também, sobre os atuais e futuros desafios enfrentados para a manutenção do equilíbrio ecológico de nosso planeta. Dado o enfoque desta pesquisa, enfatizaremos aqueles relacionados à água. Logo, compreender quais são os usos dados à água é fundamental para analisarmos as demandas e pressões às quais este recurso está submetido. Entender quais são os agentes envolvidos na gestão da água no país também é essencial já que assim podemos melhor compreender os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos. Considerando, ainda, que vivemos a hegemonia da ideologia neoliberal, marcado por forças de mercado que controlam os recursos naturais, compreender os aspectos políticos da gestão da água nos permite analisar como o capital possui papel central na exploração dos recursos naturais e da água em particular. Por fim, buscamos analisar quais são as dificuldades e desafios para a real consolidação da legislação ambiental atual que, apesar de bastante avançada, enfrenta severos desafios de implementação.

#### **2.1.1 Usos múltiplos da água**

Ao longo da história da humanidade, a aceleração da economia, o aumento populacional e o desenvolvimento cultural resultaram em usos múltiplos e variados dos recursos hídricos, fazendo com que novas necessidades fossem incorporadas e resultando em impactos diversos para os ecossistemas aquáticos (TUNDISI, 2003). Os usos múltiplos da água incluem irrigação, navegação, recreação, turismo, mineração, hidroeletricidade e usos

domésticos. Sabe-se que, no Brasil, as crescentes necessidades populacionais e econômicas geram permanente pressão sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Neste sentido, destacam-se a irrigação, setor que realiza a maior retirada de água no país, seguido pelo abastecimento das cidades e pelo setor industrial. Dados da Agência Nacional das Águas afirmam que a demanda por água no Brasil aumentou 29% entre 2006 e 2010. A irrigação foi a principal responsável por tal crescimento e responde por 55% do volume de água retirado, conforme ilustra o gráfico abaixo:

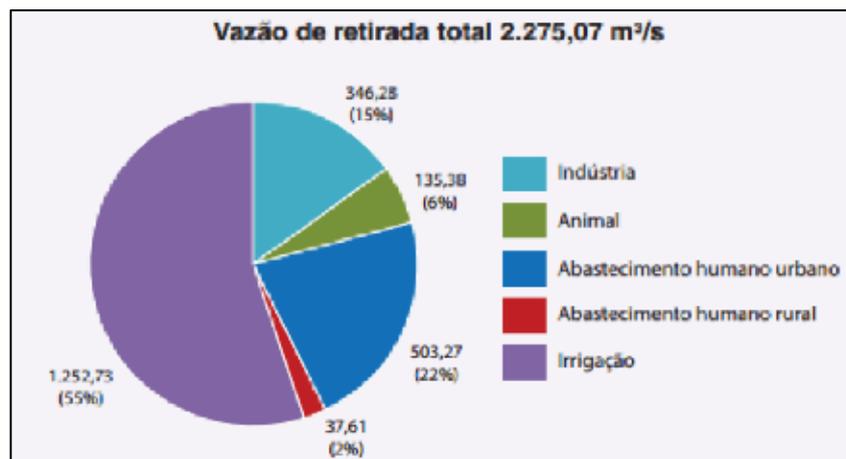


Gráfico 2: Demanda por água no Brasil (m³/s).  
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS, 2016.

Com a intensificação da prática da irrigação como alternativa estratégica para aumento da oferta de produtos agrícolas, as áreas irrigadas no Brasil aumentaram progressivamente ao longo dos últimos anos. Para termos ideia, apenas no período de 1992 a 2002 a área irrigada cresceu 8%, conforme pode ser observado no gráfico abaixo.

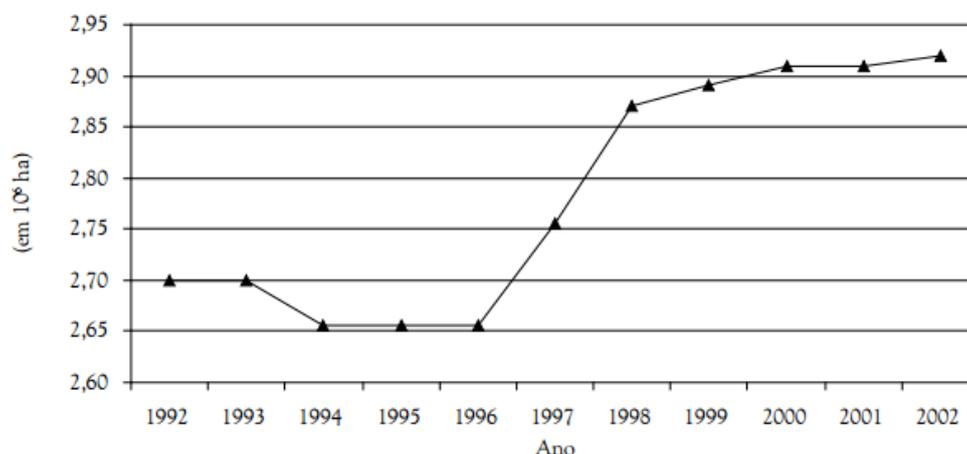


Gráfico 3: Evolução das áreas irrigadas (em 10<sup>6</sup> ha), Brasil (1992-2002).  
Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

O manejo racional da irrigação, que combina técnicas modernas à aplicação das quantidades adequadas para cada tipo de cultura nos períodos adequados, é essencial. Ao não adotar um método de controle da irrigação, o produtor rural brasileiro utiliza água em excesso na tentativa de não comprometer sua produção (CARMO et al., 2007). Tal excesso, contudo, tem como consequência o desperdício de energia e de água, usados em bombeamentos desnecessários. Neste sentido, as consequências do aumento da produção e exportação de produtos agrícolas como a soja e a carne, principais produtos agrícolas exportados pelo Brasil, apresentam aspectos importantes a serem considerados. Por um lado, consolida a posição estratégica do Brasil na economia internacional; por outro, torna o país um grande exportador de água, se considerarmos a pegada hídrica<sup>2</sup> destes produtos: 2.240 L/kg no caso da soja e 15.500 L/kg no caso da carne (HOEKSTRA, 2012).

Ressalta-se que o aumento do consumo de água combinado à redução no volume disponível tem gerado grandes alterações nos ciclos hidrológicos regionais. O grau de urbanização, importante fator a ser considerado já que se relaciona ao abastecimento humano urbano, segundo maior consumidor de água, também interfere na drenagem, além de aumentar o escoamento superficial e diminuir a capacidade de reserva de água na superfície e nos aquíferos. A descarga de fontes difusas e pontuais de nitrogênio e fósforo nos cursos d'água, a partir de esgotos não tratados e de uso de fertilizantes, produz a eutrofização, cujos efeitos ecológicos, na saúde humana e nos custos do tratamento de água são relevantes especialmente em regiões de intensa urbanização como a Região Metropolitana de São Paulo e a Região Metropolitana de Campinas (TUNDISI, 2003).

No que diz respeito ao consumo de água pelas indústrias, terceiro principal consumidor de água no Brasil, sabe-se que em razão de diversas atividades desenvolvidas pelo ser humano, principalmente aquelas relacionadas à produção de bens de consumo a partir da transformação e do processamento dos recursos naturais, as indústrias são grandes consumidoras de água. Dependendo do processo industrial, a água pode ser tanto matéria-prima, incorporada ao produto final, como um composto auxiliar na preparação de matérias-primas, tendo função de fluido de transporte, de aquecimento ou de refrigeração, ou sendo utilizada nos processos de limpeza de equipamentos. De acordo com Whately & Campanili, (2016), as captações para fins industriais em rios de domínio da União a fabricação de

---

<sup>2</sup> Volume de água total utilizada durante a produção e consumo de bens e serviços, bem como o consumo direto e indireto no processo de produção.

celulose, papel e produtos do papel é a que tem maior porcentagem (24%), seguida da metalurgia básica (19%).

Importante citar nesta discussão o uso d'água para produção de hidroeletricidade, que apesar de não retirar água para realização da atividade, possui grande impacto nas bacias hidrográficas, bem como sua participação nos conflitos de uso seja notável (WHATELY; CAMPANILI, 2016). Hoje, o país possui mais de mil empreendimentos hidrelétricos e conta com a segunda maior usina hidrelétrica do mundo, a Itaipu Binacional - localizada na fronteira entre Brasil e Paraguai e responsável pelo fornecimento de aproximadamente 17% da energia elétrica consumida no Brasil e 75% do consumo paraguaio. A geração de energia hidrelétrica representa hoje 70% de toda a capacidade instalada no país, porcentagem que deverá aumentar nos próximos anos, segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia. Grande parte desta expansão se dará na Amazônia graças à implantação de grandes empreendimentos, como é o caso da usina hidrelétrica de Belo Monte, que recentemente começou a operar no Pará, no rio Xingu. Para sua implantação, contudo, foi inundada uma área de aproximadamente 640 km<sup>2</sup>, atingindo mais de 20 mil pessoas, as quais foram forçadas a se mudar. O empreendimento ainda fez com que mais de cem quilômetros de rios secassem, privando milhares de pessoas do acesso à água, peixes e meio de transportes, bem como impactou o modo de vida tradicional baseado em agricultura, caça e pesca (WHATELY; CAMPANILI, 2016).

Conclui-se, portanto, que os impactos dos usos múltiplos da água são inúmeros e têm consequências ecológicas, econômicas, sociais e na saúde humana bastante extensas. Expostos os conflitos a respeito dos usos múltiplos da água, importante considerar, agora, os aspectos políticos por trás destas dinâmicas.

### **2.1.2 Aspectos políticos da gestão da água**

Apesar da crise da água ser vendida pela mídia como algo bastante recente, a realidade é que bilhões de pessoas em situação de extrema pobreza convivem com escassez de água há bastante tempo. Segundo dados da UNESCO (2016), aproximadamente 1,8 bilhões de pessoas não têm acesso seguro à água com condições mínimas para o consumo humano, o que é suficiente para caracterizar uma crise global da água. Somado a isto, 80% de todas as doenças encontradas nos países em desenvolvimento são disseminadas através do consumo de água contaminada, o que está diretamente ligado à falta de saneamento básico (BARLOW; CLARKE, 2003).

Ainda segundo Barlow & Clarke (2003), a explosão populacional observada nas últimas décadas é frequentemente apontada como a grande causadora da falta d'água. Embora a população mundial aumente dezenas de milhões a cada ano, o que significa pressão sobre os suprimentos finitos de água doce, este argumento facilmente atribui a culpa da falta d'água aos países periféricos, onde as taxas de natalidade são mais elevadas. Ou seja, é um argumento fraco e injusto já que os países centrais do capitalismo, em decorrência da atuação de indústrias, do nível de vida da população e da exploração de diversas outras nações, são os que consomem mais água. Somado a isto, os países mais pobres sofrem diretamente com a falta de água e as diversas consequências daí advindas, como doenças, miséria etc. Neste sentido, Ribeiro (2008) defende que é o uso da água doce na esfera privada, de maneira irresponsável e com fins lucrativos, o principal fator de agravamento da crise hídrica.

Swyngedouw (2004) afirma que, a partir da década de 1970, época de recessão mundial, houve uma grande mudança na interação público-privado no setor de saneamento. Os problemas econômicos mundiais resultaram em dificuldades crescentes para o Estado e para as municipalidades, o que levou à redução dos gastos em políticas sociais e apoio às indústrias privadas. As estruturas legal e de gestão que dizem respeito à água têm direcionado o controle deste recurso sob a ética do liberalismo econômico e, neste contexto, quem tem sido privilegiado é o setor privado, que tem ao seu lado o poder público. Logo, a busca por novas fronteiras para o investimento de capital encontrou a água como uma possível fonte proveitosa, já que esta oferecia a possibilidade de sua transformação em capital e lucro. O discurso a respeito da escassez, além de facilitar futuros investimentos na expansão do fornecimento da água, apoia tentativas de mercantilização, uma vez que a sinalização de preços é vista como principal mecanismo para gerenciar a escassez. Desta forma, foca-se nas soluções tecnológicas disponíveis ao invés de se analisar a natureza política da escassez (SWYNGEDOUW, 2004).

O mercantilismo da água e de outros recursos naturais é uma característica distintiva da atual globalização conduzida por grandes corporações (BARLOW; CLARKE, 2003). Ainda segundo a autora, a aquisição privada de instituições e empresas públicas foi o principal meio para a mercantilização da água. Assim, serviços públicos de fornecimento de água passaram a ser exercidos por corporações, geralmente estrangeiras, interessadas no lucro daí decorrente. De acordo com a lógica de privatização, o mais recorrente é que o governo ceda concessões às corporações de água para que elas assumam o fornecimento do serviço e manutenção do sistema, ao mesmo tempo que lucram com isto. São as chamadas parcerias

público-privadas. Neste contexto, é óbvio que a meta principal destas corporações é o lucro, deixando de lado a preocupação com a sustentabilidade do sistema ou com o acesso dos mais pobres a este recurso vital.

Durante o Fórum Mundial da Água, que ocorreu em Haia, em 2000, a discussão se deu no sentido de decidir sobre a natureza da água. Alguns defendiam que esta deveria ser tratada como uma necessidade; outros, como um direito humano universal. O que esta questão debatia, portanto, era a quem atribuir a responsabilidade de assegurar água para a população: as grandes corporações ou o governo? Se designada como uma “necessidade”, o setor privado teria o direito e a responsabilidade de fornecer água com base em fins lucrativos. Caso contrário, se denominada como direito humano, então os governos deveriam garantir o acesso à água para todos, em uma base não-lucrativa. Ao final do evento, uma declaração foi assinada pelos funcionários do governo da Conferência Ministerial, alegando que a água era considerada uma necessidade básica. Assim, a água foi submetida às forças do mercado, em que a distribuição de recursos é determinada com base na capacidade de pagamento (BARLOW; CLARKE, 2003). Foi apenas em 2010 que as Nações Unidas reconheceram o direito à água para todos. No entanto, tal reconhecimento está longe de se concretizar se considerarmos a situação de privação de água que inúmeros seres humanos enfrentam.

No caso do Brasil, a expansão do modelo de privatização, articulada ao apelo e à pressão das agências multilaterais no contexto da adoção do modelo neoliberal do país na década de 1990, foi inferior à observada em outros países (HELLER, 2015). O autor justifica tal quadro em função da paralisia e do ambiente pré-liberal do governo Sarney, da desorganização política do governo Collor e da visão nacionalista do governo Itamar. Juntos, estes fatores resultaram em tentativas mais determinadas de aprofundamento do modelo neoliberal no país apenas no período Fernando Henrique Cardoso, em 1995, ano em que também foi promulgada a Lei de Concessões.

Chama-se atenção para o fato de que os atores e empresas privados têm se tornado vozes mais poderosas nas decisões estratégicas relacionadas à água, em detrimento de outras organizações da sociedade civil ou do Estado, o que certamente afeta a dinâmica de governança dos recursos hídricos (SWYNGEDOUW, 2004). A ausência de profissionais qualificados no comando das empresas de saneamento, os quais são substituídos por empresários ou políticos, contribui para a ineficácia dos serviços oferecidos, uma vez que estes atendem antes de tudo aos próprios interesses. Neste contexto, portanto, alianças e

cooperação institucional entre as coletividades locais são essenciais para que algumas políticas mudem de escala e para que estratégias comuns de desenvolvimentos sejam executadas (CLEMENTINO; ALMEIDA, 2015), de forma que a governança e gestão dos recursos hídricos seja de fato eficaz.

É necessário frisar, ainda, a dificuldade de gestão das águas no âmbito de bacia, dados os entraves encontrados pelos Comitês de Bacias Hidrográficas. Em Audiência Pública da Comissão de Infraestrutura do Senado, Vicente Andreu Guillo, diretor-presidente da ANA, explicitou a dificuldade de implementação da Lei Federal nº 9.433/1997, a qual não é fruto de uma cultura e de procedimentos já existentes no país, mas sim idealizada a partir de um modelo. Além disto, a forma de repasse e a burocracia são aspectos que levam ao entrave do processo e contribuem para a ineficácia dos Comitês, deixando-os à mercê de interesses políticos conjunturais. Portanto, o desenvolvimento de mecanismos permanentes de participação e negociação no âmbito dos comitês entre os setores usuários é essencial, de modo a melhor gerir as situações de conflito e, assim, garantir a gestão compartilhada do recurso de uso comum. De modo a complementar a visão política acerca dos recursos hídricos no país, a seguir buscamos expor os aspectos institucionais dos recursos hídricos, de modo a analisar como as normativas em vigor podem nos auxiliar no entendimento da gestão hídrica local, suas falhas e progressos.

### **2.1.3 Aspectos institucionais dos recursos hídricos no Brasil**

Isto posto, torna-se necessário analisar quais são os agentes envolvidos na gestão das águas no país, de modo a melhor compreendermos as forças e agentes políticos aos quais os recursos hídricos estão submetidos. Apesar da implementação recente, pode-se dizer que o gerenciamento dos recursos hídricos do Brasil possui um dos aparatos institucionais mais avançados do mundo (BRAGA et al., 2015). O início efetivo desta política se deu com a criação da Agência Nacional das Águas – ANA em 2000, contudo, esta foi resultado de toda uma evolução legal do tratamento dado aos recursos hídricos. De modo a melhor compreender o histórico evolutivo legal dos recursos hídricos no Brasil, fazemos uma investigação a respeito deste, que pode ser dividido em três fases, de acordo com Benjamin (2009): a exploração desregrada, a fragmentária e a holística.

Na primeira fase, que vai do descobrimento do Brasil até meados do século XX, não havia grande preocupação com o meio ambiente. A Constituição do Império de 1824 visava apenas a proteção da saúde humana e a proteção dos recursos naturais de valor econômico, a

fim de estabelecer o crescimento econômico do país (ALMEIDA, 2002). Em 1891, ainda segundo a autora, pouco após a proclamação da República, foi promulgada a primeira Constituição Republicana, também omissa sobre a questão ambiental. Foi apenas em 1916, por meio do Código Civil, que houve regulação do direito de uso das águas, nos artigos 563 ao 568. Tal proteção garantia basicamente o direito de vizinhança e a utilização da água como um bem essencialmente privado e de valor econômico limitado. Assim, o usuário poderia utilizar as águas da forma que melhor o aprouvesse, desde que fossem respeitados os direitos de vizinhança.

Alguns anos mais tarde, foi elaborada a Constituição Federal de 1934, a qual continha, pela primeira vez, alguns dispositivos constitucionais ambientalistas. No artigo 5º foi estabelecida a competência privativa da União para legislar sobre: "*os bens do domínio federal, riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidroelétrica, florestas, caça e pesca e sua exploração*". Somado a isto, o artigo 20 estabelecia como sendo de domínio da União "*os lagos e quaisquer correntes em terrenos do seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países ou se estendam a território estrangeiro*". Ressalta-se, aqui, a preocupação constitucional com a exploração econômica das águas, principalmente como fonte de energia elétrica, ao estabelecer no artigo 119 que o aproveitamento industrial das águas e da energia hidráulica dependeria de autorização ou concessão federal, na forma da lei – dispositivo que reconheceu o valor econômico das águas.

Com o Código das Águas, de 1934, a água também deixou de ser tratada apenas como direito de navegação e pesca. Ao invés disso, empenhou-se esforços em prol do desenvolvimento econômico e com ele, a segurança da produção energética (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016). Isto ocorreu devido à abundância dos recursos naturais existentes. As águas também foram tratadas como um dos elementos básicos do desenvolvimento, por serem matéria-prima para a geração de eletricidade, essencial para a industrialização.

A segunda fase, fragmentária, se deu em função de um novo pensamento ecológico, iniciado pelo biólogo alemão Ernst Haeckel em 1866. No entanto, o grande marco deste movimento foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano que ocorreu em Estocolmo, em 1972, na qual foram estabelecidos os princípios básicos de um novo ramo do direito: o Direito Ambiental. Já na década de 1960 inúmeras leis de caráter ambiental foram editadas. O Código Florestal de 1965 criou as Áreas de Preservação Permanente e,

consequentemente, protegeu a vazão e a qualidade das águas ao determinar, no artigo 2º, a preservação das florestas e das matas ciliares situadas ao longo dos cursos d'água, nascentes, lagos, lagoas ou reservatórios.

Na terceira fase, há a solidificação da noção de preservação do meio ambiente, considerado um sistema ecológico integrado e com autonomia valorativa no pensamento jurídico brasileiro. O advento da Lei nº 6.938 de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, marcou o início do pensamento holístico em relação à proteção ambiental no Brasil, já que lançou bases para a busca do desenvolvimento sustentável, estabeleceu princípios protetivos, instituiu objetivos e instrumentos da política nacional e, também, conferiu ao Ministério Público da União e dos Estados a legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente (ALMEIDA, 2002).

Uma das alterações mais significativas foi a extinção do domínio privado da água, previsto no Código das Águas. Com isto, todos os corpos d'água passaram a ser de domínio público, seja da União, seja dos Estados. Observa-se uma evolução no tratamento normativo dos rios, compreendidos a partir do conceito de bacia hidrográfica, ao passo que, nas cartas anteriores, eram tidos como elementos geográficos isolados – mudança que permite uma gestão racional e integrada dos recursos hídricos.

No entanto, a sustentabilidade efetiva do uso da água, sua proteção e uso racional, se estabelecem com a Política de Recursos Hídricos. No Brasil, a primeira norma que disciplina o tema é a Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo (Lei nº 7.663 de 1991), a qual traz conceitos de descentralização, participação e integração. Já em âmbito nacional, o regime jurídico das águas internas sofreu radical transformação com a Lei nº 9.433 de 1997, conhecida como Lei das Águas, que foi inspirada no modelo francês (CAMPOS; FRACALANZA, 2012) ao prever a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos. A Lei das Águas instituiu também o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH, incorporando instrumentos e princípios de gerenciamento bastante modernos, além de promover conceitos inovadores no que diz respeito à organização do setor de planejamento e gestão tanto em âmbito nacional quanto estadual (BRAGA et al., 2015). A tabela a seguir mostra os instrumentos de gestão previstos pela normativa:

<b>Instrumento</b>	<b>Objetivo</b>
Planos de recursos hídricos	Definir ações estruturais e não estruturais para a utilização múltipla e racional dos recursos hídricos.
Enquadramento de corpos de água	Possibilitar uma gradual e contínua melhoria da qualidade das águas nas bacias hidrográficas
Outorga de direito de uso de recursos hídricos	Assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.
Cobrança pelo uso da água	Incentivar o uso racional da água e obter recursos financeiros para a implementação das ações preconizadas nos planos de recursos hídricos.
Sistema de informações sobre recursos hídricos	Prover informações de oferta e demanda de recursos hídricos para utilização no planejamento e gestão das águas.

Tabela 3: Instrumentos de gestão de recursos hídricos.  
Fonte: BRAGA et al., 2015.

Os *planos de recursos hídricos* são diretrizes que visam orientar a implementação da política de gestão das águas no âmbito das bacias hidrográficas, estabelecendo os usos prioritários e investimentos em recuperação e conservação das bacias. Já o *enquadramento dos corpos d'água* determina os níveis de qualidade da malha hidrográfica ao longo do tempo. A *outorga de uso de recursos hídricos*, por sua vez, visa assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água. Sobre o conjunto de usuários submetidos às exigências da outorga é estabelecida a *cobrança pelo uso da água* que, além de racionalizar o uso da água, estimula a não poluição. Através deste instrumento provém o recurso necessário para financiar o programa de investimento em bacias. Por fim, o *sistema de informações sobre recursos hídricos* produz, sistematiza e disponibiliza dados a respeito das bacias hidrográficas. Conclui-se, assim, a interdependência e complementariedade destes. Sua implementação depende não apenas de capacidades técnicas e institucionais, mas também a participação e aceitação dos atores envolvidos (BRAGA et al., 2015).

Assim, em 2000, através da Lei Federal nº 9.984, foi criada a Agência Nacional das Águas - ANA, que tem como objetivo garantir a implementação da Política Nacional dos Recursos Hídricos – PNRH e a coordenação do SINGREH. Ressalta-se que este Sistema é constituído por um conjunto de instituições governamentais e não governamentais de modo a garantir a gestão das águas descentralizada e participativa. Pode-se afirmar que tal Sistema representa uma mudança de paradigma já que, até então, a gestão das águas no Brasil era centralizada e não possuía mecanismos que permitissem a participação social. A tabela a seguir descreve as entidades integrantes do SINGREH e suas atribuições:

Entidade	Atribuição
Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH	Órgão máximo do SINGREH, constituído pelo poder público, usuários e sociedade civil responsável por subsidiar a formulação da política nacional de recursos hídricos e arbitrar os conflitos de uso de recursos hídricos em última instância.
Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano	Entidade federal encarregada de propor a formulação da PNRH, bem como acompanhar e monitorar sua implementação e, ainda, atuar como secretaria executiva do CNRH.
Agência Nacional das Águas – ANA	Entidade coordenadora da implementação do SINGREH em todo território nacional e reguladora do uso de recursos hídricos em rios de domínio da União.
Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH	Órgão máximo estadual, constituído pelo poder público, usuários e sociedade civil, responsável por subsidiar a formulação da política estadual de recursos hídricos e dirimir conflitos de uso de recursos hídricos no âmbito do Estado.
Órgão Estadual Gestor de Recursos Hídricos – OEGRH	Entidade coordenadora da implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e reguladora do uso de recursos hídricos em rios de domínio da União.
Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH	Colegiado constituído pelo poder público, usuários e sociedade civil, com competências para aprovar o plano de recursos hídricos de bacia e acompanhar a sua execução, estabelecer os mecanismos de cobrança e sugerir ao CNRH os valores a serem cobrados.
Agência de Água	Apoio técnico e executivo aos CBHs, responsável por manter o balanço hídrico atualizado da disponibilidade de recursos hídricos, manter o cadastro de usuários, aplicar os recursos de cobrança pelo uso das águas, gerir o sistema de informações e elaborar o plano da bacia.

Tabela 4: Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH.  
 Fonte: BRAGA et al., 2015.

Através destas instituições, o SINGREH deve cumprir as seguintes funções: implementar a PNRH; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; coordenar a gestão integrada das águas e arbitrar administrativamente os conflitos pelos usos dos recursos hídricos. A figura abaixo exhibe a estrutura político-institucional do SINGREH:



Figura 3: Estrutura político-institucional do SINGREH.  
 Fonte: MMA, 2009.

Pode-se afirmar que o SINGREH trouxe uma organização diferente da estrutura administrativa existente (União, estados, Distrito federal e municípios), já que criou organismos para a execução das novas atividades, as quais, por terem base territorial diferente da divisão político-administrativa do país, não poderiam ser exercidas pelos órgãos existentes, que têm base municipal, estadual ou federal. As Agências de Água têm como área de atuação uma ou mais bacias hidrográficas e suas principais competências são o planejamento dos recursos hídricos da bacia e a cobrança pelo uso da água. Através deste Sistema, o Estado cede parcela dos seus poderes, e o poder decisório passa a ser compartilhado nos Comitês de Bacia Hidrográfica e nos Conselhos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, que autorizam a delegação da cobrança pelo uso das águas às Agências de Água, mas mantêm como atribuição do poder público conceder outorgas de direito de uso. Com isto, a lei procura assegurar ao sistema viabilidade financeira destinando parte dos recursos arrecadados com a cobrança pela utilização da água ao custeio dos organismos que integram o sistema e ao financiamento das intervenções identificadas pelo processo de planejamento, e viabilidade administrativa ao criar organismos de apoio técnico, financeiro e administrativo aos colegiados do sistema.

A figura a seguir ilustra a evolução da criação de comitês de bacia no Brasil, em que se observa o nítido aumento do número de comitês após a promulgação da Lei das Águas, bem como o aumento do número de comitês em bacias de rios de domínio da União (bacias interestaduais), após a criação da ANA em 2000.

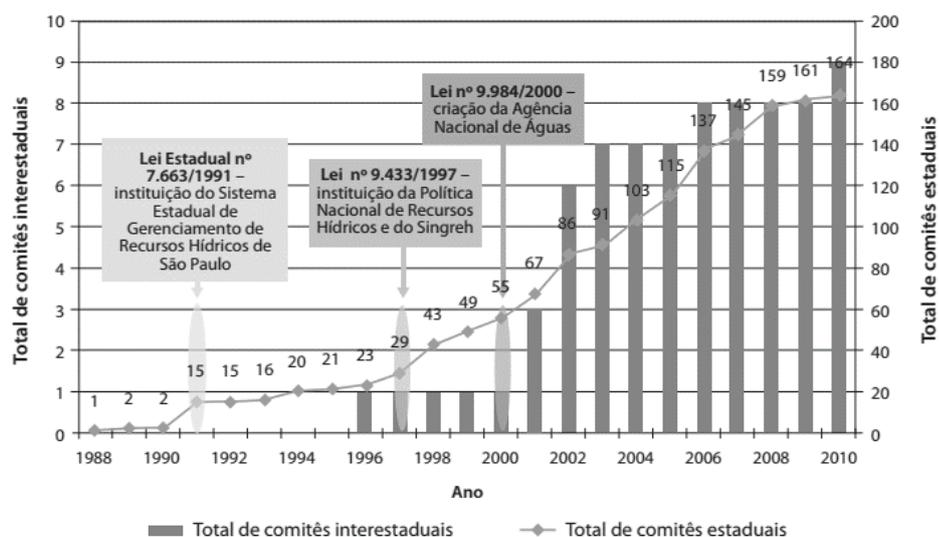


Gráfico 4: Evolução da criação de comitês de bacias hidrográficas no Brasil no período de 1988 a 2010.

Fonte: ANA, 2011.

Percebe-se, assim, que houve um grande avanço nacional no que diz respeito à legislação relacionada ao meio ambiente e aos recursos hídricos, acompanhada de progressos técnico e científico acerca da questão ambiental, levando-nos à consolidação da chamada “ambientalização”, neologismo construído por homologia a outros usados nas ciências sociais, como industrialização e proletarização, e que pode ser entendido como o processo de constituição de uma questão coletiva e pública, no caso, a “questão ambiental”, que emerge como fonte de legitimação e argumentação nos conflitos sociais (LEITE LOPES, 2006). É neste contexto que se torna essencial compreender as dificuldades de aplicação das normativas que, em teoria, garantem uma gestão da água eficaz, embora na prática sejam observadas diversas irregularidades quanto ao uso e descarte adequado dos recursos hídricos. Isto posto, a governança da água aparece como alternativa necessária para uma gestão de fato integrada e participativa, como defendemos a seguir.

#### **2.1.4 Governança da água**

Em 2000, o “Global Water Partnership Framework for Action”, declarou que a crise da água é essencialmente uma crise de gestão e, portanto, a governança da água é uma das grandes prioridades para ação. Somado a isto, com a recente experiência da crise hídrica no Estado de São Paulo, chama-se atenção para o fato de que o risco de escassez e de conflitos não são causados apenas pela falta d’água em si, mas também por problemas relacionados à gestão inapropriada deste recurso. No Brasil, a gestão das águas foi realizada de modo setorial e centralizado na maior parte do século XX: setorial já que cada setor (energia elétrica, agricultura, saneamento, preservação ambiental, etc.) realizava seu próprio planejamento sem considerar o diálogo e integração com as demais esferas de gestão; e centralizado porque o governo federal e, em menor medida, os governos estaduais definiam a política das águas sem que houvesse a participação dos governos municipais, dos usuários da água e da sociedade civil, o que gerou consequências até hoje enfrentadas (CAMPOS; FRACALANZA, 2010).

Entretanto, o atual modelo de gestão das águas no Brasil, fruto de um processo que se iniciou no final da década de 1970 e início da década de 1980, como visto previamente, trouxe novas iniciativas na legislação e na organização institucional. Com isto, novas ferramentas e princípios começaram a ser implementados, no intuito de tornar a gestão das águas mais eficiente, abrangente e sistêmica, através da adoção da governança das águas. Neste sentido, Campos & Fracalanza (2010) definem governança como *“o processo em que novos caminhos, teóricos e práticos, são propostos e adotados visando estabelecer uma*

*relação alternativa entre o nível governamental e as demandas sociais e gerir os diferentes interesses existentes”*. A governança se distancia da noção de governabilidade (capacidade de ação estatal na implementação das políticas e na consecução das metas coletivas) à medida que propõe uma gestão integrada, participativa e descentralizada - inspirada no modelo francês - a qual difere historicamente da gestão das águas no Brasil.

Portanto, cabe afirmar que a governança é o caminho para o enfrentamento das complexas questões de gestão da água. A reprodução do modelo de gestão tradicionalmente instituído no Brasil – centralizado, imediatista e tecnicista – está longe de ser capaz de lidar com os problemas que enfrentamos atualmente. Ressalta-se que a implementação de medidas paliativas de nada adianta para a melhora do crônico quadro de escassez hídrica regional; mais do que isso, é necessário adotar medidas que visem a redução das perdas, o tratamento da água, o reúso, a redução da poluição e o uso e ocupação adequados do solo.

Entretanto, neste ponto, nos deparamos com o seguinte questionamento: se a legislação brasileira ambiental é tão avançada e prevê uma série de ferramentas e dispositivos que, teoricamente, sanariam os problemas da gestão ambiental nacional, por que então observamos esta latente crise urbano-ambiental em nossas cidades? A própria crise hídrica, objeto de estudo desta pesquisa, poderia ter tido seus efeitos reduzidos caso uma gestão apropriada dos recursos hídricos viesse sendo realizada, como vimos no início deste capítulo. É fato que toda uma legislação foi elaborada com o intuito de minimizar o problema hídrico paulista, mas por que, então, ela teve poucos resultados práticos até o momento?

Primeiro, destacamos a ênfase dada a leis e regulamentos na esperança de que eles, por si só, resolvam os problemas por nós enfrentados. Sem recursos ou vontade política, o descumprimento destas dificilmente é fiscalizado. Somado a isto, tem-se que os avanços das políticas ambientais – assim como das políticas sociais – podem ser revertidos muito rapidamente pelo nosso sistema político, conduzindo ao fracasso das melhorias conquistadas. Tem-se, portanto, que a gênese da crise ambiental e da crise hídrica é, na verdade, uma crise política.

Resta refletir, portanto, sobre a forma como proceder para avançarmos neste sentido e melhor gerir nossos recursos naturais bem como evitar injustiças sociais. O primeiro ponto para tal é desnaturalizarmos as externalidades do sistema econômico. Externalidade pode ser entendida como os efeitos sociais, econômicos e ambientais indiretamente causados por

atividades econômicas. No caso das externalidades ambientais, podemos citar a poluição, os resíduos, o desmatamento etc. Carrieri *apud* Kurz (1997), afirma que no meio empresarial a preocupação com o meio ambiente é retórica, pois não há uma racionalidade do capital que a inclua. Kurz (1997) explica:

“Sob a pressão da concorrência dos mercados globalizados, o empresário é obrigado a obedecer, em todas as decisões, à racionalidade monetária predominante. Quando se fala de ‘redução de custos’ e ‘eficiência’, o que está em jogo é apenas o ‘interesse’ abstrato da moeda (...). Embora os empresários falem com insistência de uma melhoria na qualidade, isso se refere sempre ao design do produto isolado, e nunca ao mundo exterior à empresa. O resultado são “belos” produtos num meio ambiente degradado (...). Se a economia empresarial - em busca de menores custos, menores taxas de câmbio, salários mais baixos e outras vantagens auferir ganhos no plano monetário, no plano dos recursos naturais ela promove uma orgia do desperdício”.

(KURZ, 1997)

Fica claro, portanto, a necessidade de quebrarmos com tal paradigma antropocêntrico - atrasado e inconsequente - para que possamos avançar do ponto de vista socioambiental na qualidade de nossas cidades. Para isto, desnaturalizar os gigantescos impactos ambientais que milhares de indústrias vêm promovendo às custas de recursos naturais não renováveis, na busca por um dito “avanço” que beneficia poucos, enquanto muitos arcam com os ônus daí decorrentes, é imprescindível.

O segundo ponto para atingirmos a melhoria da aplicação de nossas políticas ambientais é envolver novos atores sociais. Neste sentido, defende Jacobi (2003), o desafio enfrentado é reconhecer e estimular práticas que reforcem a autonomia e a legitimidade de atores sociais que atuam articuladamente, como comunidades locais e ONGs. Através disto, é possível romper com as lógicas da tutela e da regulação, além de definir novas relações baseadas na negociação e na gestão conjunta de programas e atividades, o que introduz um novo significado nos processos de formulação e implementação de políticas ambientais. Para ampliar a participação, entretanto, é necessário que os governos locais criem espaços públicos e plurais de articulação e participação, nos quais os conflitos se tornam visíveis, de modo a ampliar as possibilidades da população participar mais intensamente dos processos decisórios, além de fortalecer a sua corresponsabilidade na fiscalização e controle dos agentes responsáveis pela degradação socioambiental. Assim, o desafio político da sustentabilidade, apoiado no potencial transformador das relações sociais, se encontra estreitamente vinculado ao processo de fortalecimento da democracia e da construção da cidadania (JACOBI, 2003).

Por fim, o terceiro aspecto que abordamos, no que diz respeito à aplicação de políticas ambientais no país, ressalta a necessidade de mudança na ênfase dos estudos acadêmicos

realizados. Hoje, muitas pesquisas são feitas com o intuito de produzir diagnósticos que têm por objetivo evidenciar fragilidades e potencialidades de um dado objeto de estudo. Embora sejam extremamente importantes, estas pesquisas carecem, entretanto, de propostas tangíveis para a melhoria concreta de realidade atual. Considerando o papel da universidade – de produzir conhecimento, gerar pensamento crítico, articular saberes e formar profissionais –, é bastante latente a necessidade de aproximação desta com o restante da sociedade, para que os acadêmicos produtores de conhecimento não fiquem isolados, mas, ao contrário, dialoguem com problemas reais do cotidiano e do mercado para oferecer soluções.

Do exposto, fica clara a necessidade de repensarmos o manejo e a gestão das águas em diversas escalas. No Brasil, como em diversos outros países, tem-se que a questão ambiental mobiliza apenas enquanto se caracteriza como um problema agudo. Neste sentido, é essencial naturalizarmos a discussão para que esta se torne parte do cotidiano das pessoas, de modo a desenvolvermos uma verdadeira consciência ambiental. Com isto, há esperança de que a crise ambiental-urbana enfrentada hoje possa ser revertida porque será prevenida a todo momento, e não apenas em cenários de crise como o atual. Consequência disto será o fim das políticas setoriais hoje observadas, as quais são conflitantes entre si, bem como a real utilização e fiscalização de ferramentas e princípios adequados para o manejo das águas – pensados em diversas escalas territoriais – já previstos por lei.

Aqui, cabe ressaltar que recentemente, em 2012, foi aprovado o Novo Código Florestal, o qual estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, além de prever instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. A polêmica acerca do novo código explicita bem a interferência de diversos atores sociais no rumo da questão ambiental no Brasil, permeado por uma crise política. A seguir, exploraremos um pouco mais o debate em torno do novo código, dadas as diversas polêmicas que se sucederam quando este foi aprovado. Somado a isto, a forma como ele se relaciona diretamente à qualidade e proteção dos recursos hídricos e do equilíbrio ambiental do nosso país como um todo justifica a abordagem um pouco mais detalhada sobre o assunto.

Aprovado em 2012, o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/12) é a legislação que estipula regras para a preservação ambiental em propriedades rurais. Apesar de ter sido aprovado recentemente, os fatos que desencadearam a reformulação desta legislação vêm se desenvolvendo há anos. Segundo dados do INPE, durante os anos de 1994 e 1995 foram

registrados os maiores índices de desmatamento na Amazônia (INPE, 2012). Com o intuito de tentar conter tal quadro, o governo Fernando Henrique Cardoso alterou a Lei 4.771/65, que instituiu o Código Florestal, através da Medida Provisória nº 2.166, a qual foi alterada 67 vezes até o ano de 2001 (PRAES, 2012).

Em 1998, foi instituída a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 6.905/98), cujo objetivo era punir as propriedades em desacordo com as normas do código florestal de 1965. Dez anos depois, em 2008, o governo Luiz Inácio Lula da Silva editou o Decreto nº 6.514, que regulamentou a Lei de Crimes Ambientais. Em resposta, foi criada uma Comissão especial na Câmara dos Deputados, composta quase que exclusivamente por ruralistas, com objetivo de elaborar um projeto de reformulação ao código florestal vigente. Isto se deu em função da situação em que muitos proprietários rurais se encontravam após a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, a ponto de pagar pesadas multas por desmatamento. Assim, em 2011, a Câmara dos Deputados, representada por Aldo Rebelo, aprovou a proposta de revisão do código florestal, a qual foi amplamente criticada por ambientalistas e pela comunidade científica, que a consideravam um grande retrocesso. A proposta foi encaminhada para o Senado para análise, sendo revisada e aprovada uma nova versão do código em 06 de dezembro de 2011. Embora a revisão tenha amenizado o texto aprovado pela Câmara, o conteúdo não tinha objetivos de proteção ao meio ambiente, mas sim de atender aos interesses dos ruralistas.

Tendo sido aprovado no Senado, o texto de revisão do código florestal retornou para a análise da Câmara de Deputados, que o aprovou em 25 de abril de 2012. Ao ser aprovada, a proposta seguiu para a sanção da presidenta Dilma Rousseff, em 25 de maio de 2012, que vetou 12 dos 84 artigos propostos pelo novo código, que apresentavam contrariedade ao interesse público e inconstitucionalidade, além de realizar 32 modificações. Foi encaminhada, então, uma Medida Provisória ao Congresso, chamada de MP 571, votada em 18 de setembro de 2012, quando foi aprovada.

Há que se reconhecer que o Novo Código traz melhorias, tal qual o Cadastro Ambiental Rural (CAR), registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, cuja finalidade é integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo uma base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Por meio deste, o poder público poderá

fiscalizar e acompanhar a evolução de cada propriedade rural no tocante à recomposição florestal necessária (CERQUEIRA et al., 2015).

A nova legislação prevê também a manutenção dos percentuais previstos para a Reserva Legal (entendida como a área de mata nativa que deve ser preservada dentro da propriedade) no código de 1965: 80% para florestas da Amazônia, 35% do Cerrado e 20% para as demais regiões. No entanto, o projeto possibilita a redução da reserva para 50% em estados com mais de 65% das suas áreas em reservas ambientais, desde que autorizada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente.

No que toca as Áreas de Preservação Permanente, entretanto, importantes nichos de biodiversidade e locais estratégicos para a manutenção dos recursos hídricos, a lei reduz de 30 para 15 metros para os cursos d'água com menos de 10 metros de largura em locais com área consolidada. Somado a isto, de acordo com Cerqueira et al. (2015), a nova Lei estabeleceu que as APPs dos cursos d'água sejam contabilizadas da borda da calha do leito regular - e não do seu nível mais alto - o que pode potencializar crises de abastecimento, pois há redução da proteção dos cursos d'água. Outra alteração que fragiliza a preservação dos recursos hídricos é a descaracterização de nascentes e de olhos d'água intermitentes como APPs, formações bastante presentes na região Sudeste. Como se não bastasse, a legislação também isenta os proprietários rurais de multas e demais sanções causadas pelo desmatamento de áreas protegidas realizadas até 2008, as quais podem ser pagas por meio do reflorestamento, o que denota um caráter claramente permissivo com o desmatamento.

Tem-se, portanto, que esta nova legislação, além de não considerar o posicionamento da comunidade científica, privilegia o interesse de uma parcela extremamente restrita da sociedade: os ruralistas. Coloca-se em risco não apenas o direito das futuras gerações ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, mas também compromete a viabilidade das atividades agropecuárias do país, já que a redução das reservas legais e das APPs, além de um desastre para o meio ambiente, pode vir a provocar impactos na segurança alimentar, tornando a produção de alimentos vulnerável. Tundisi (2010) explica que os serviços ambientais dos ecossistemas aquáticos são comprometidos com a retirada da vegetação, o que leva à deterioração da qualidade da água.

Segundo o autor, com o desmatamento e o conseqüente aumento do transporte de sólidos em suspensão, há um aumento da condutividade e degradação dos mananciais. Com

isto, tem-se que o custo de tratamento da água pode chegar a R\$250,00 ou R\$300,00 por 1.000 m<sup>3</sup>. Em contrapartida, em áreas protegidas com mananciais a água necessita de pouco investimento em tratamento - R\$2,00 ou R\$3,00 por 1.000 m<sup>3</sup>. Este aumento no valor do tratamento decorre da necessidade de uso de floculantes, coagulantes e desinfetantes que devem ser adicionados para tornar a água potável. Somado a isto, em ecossistemas degradados, observa-se o aumento da toxicidade e da eutrofização, as quais resultam na perda da qualidade de água dos rios, lagos e represas, bem como comprometem os serviços ambientais dos ecossistemas aquáticos (TUNDISI, 2010). O autor sintetiza:

“A preservação de florestas ripárias, mosaicos de vegetação e de áreas alagadas é de fundamental importância na gestão de bacias hidrográficas, contribuindo para a estabilidade dos ciclos hidrológicos e biogeoquímicos e dando condições de sustentabilidade à agricultura. Remoção de vegetação e áreas alagadas para aumento de área agrícola comprometerá no futuro a reposição de água nos aquíferos, a qualidade de água superficial e subterrânea com custos econômicos, perda de solo, ameaças à saúde humana e degradação dos mananciais exigindo sistemas de tratamento mais sofisticados e de custo mais elevado em contraposição ao papel regulador dos ciclos naturais realizado pelas florestas e áreas alagadas. Sua remoção a curto prazo causará danos irreversíveis à quantidade e qualidade da água nas bacias hidrográficas e comprometerá a saúde humana e a produção de alimentos.” (TUNDISI, 2010, p. 74)

Explicado isto, nos deparamos com os pretextos apresentados pelos ruralistas na ocasião da aprovação do novo código, em que defenderam a expansão da área cultivável de suas propriedades para expansão da agropecuária. Para este grupo, o antigo código impossibilitaria o aumento da produção. Contudo, as terras já desmatadas para a produção agropecuária são suficientes para aumentar consideravelmente a produção agrícola do país: de acordo com o censo Agropecuário de 2006, existem 1,4 cabeças de boi por hectare, o que indica uma subutilização das terras (SPAROVEK et al., 2011). Ao invés de expandir o desmatamento, mais prudente seria utilizar mais sabiamente a terra, aumentar a qualidade da produção e reduzir a degradação através de métodos mais adequados e menos arcaicos. Ainda segundo os autores, outro motivo que justifica o interesse dos ruralistas em continuar desmatando através da produção agrícola é a valorização imobiliária de terras desmatadas. Fica claro, portanto, o retrocesso que esta legislação significa para a manutenção do meio ambiente e dos recursos hídricos.

Explicado o contexto nacional de gestão das águas - as forças políticas atuantes e os desafios a serem enfrentados - na sequência damos ênfase ao nosso objeto de estudo, o município de Campinas. Logo, analisaremos o histórico e os desafios atuais da bacia PCJ, na qual o município está inserido, de modo a melhor compreendermos a realidade local e, com

isto, contribuir para iluminarmos as origens e as perspectivas da crise hídrica que acometeu o município.

## 2.2 A bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

Com o objetivo de entendermos um pouco melhor a área de estudo deste trabalho, fazemos aqui um breve histórico da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - a qual está representada geograficamente no mapa abaixo, de forma a traçarmos eventos importantes para a atual constituição de seus ecossistemas naturais e urbanos, bem como explicitar a crise ambiental vivenciada através dos problemas locais decorrentes do uso e ocupação do solo.



Figura 4: Localização e limites da bacia PCJ.

Fonte: Consórcio PCJ, 2016.

Em meados do século XVIII, se iniciou a ocupação agrícola da bacia PCJ, a qual teve como ponto de partida o Caminho de Goiás, rota que Bartolomeu Bueno da Silva, o segundo Anhanguera, abriu na busca por ouro. A ocupação da região se deu em função de dois fatores: a geomorfologia local, já que a região se situa na Depressão Periférica, facilitando o trânsito das tropas de cavaleiros na fase colonial; e a condição dos rios locais, que “correm” para o interior, permitindo a navegação neste sentido (MARTINS et al., 2005).

Diversas atividades agrícolas são desenvolvidas hoje na região da bacia PCJ. Uma das principais culturas é a cana de açúcar, vestígio do passado em que a região vivenciou o principal ciclo econômico do período colonial, momento em que começa a derrubada da

floresta de domínio atlântico que cobria a região. Já no século XIX teve início o ciclo do café, o que rendeu grande força política aos cafeicultores de Campinas e da região, sendo que alguns destes vieram a se tornar líderes republicanos, como foi o caso de Francisco Glicério e Manuel Ferraz de Campos Salles, segundo presidente civil do país. No entanto, a queda da bolsa de Nova York, em 1929, impulsionou a crise do café, o que deu lugar para novas culturas locais. No início do século XX, a produção agrícola da região se diversificou o cultivo de frutas como figo e uva se proliferou. Áreas antes destinadas à cana deram espaço para a produção de algodão. Já na década de 1970 a região voltou a ser polo canavieiro, momento em que a produção de álcool saltou de 362 milhões de litros para 2.583 milhões de litros. Por fim, no final do século XX a produção de laranja se intensificou e, com isso, o uso excessivo de agrotóxicos se tornou um fator preocupante, já que estes desencadeiam uma série de impactos ambientais, além de fornecer sérios riscos à saúde.

Hoje, a região do PCJ é um importante polo de ciência e tecnologia, fato que tem origem na criação do Instituto Agrônomo de Campinas, em 1885, e da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1892. Seguiram-se, também, a criação de diversos outros importantes centros de estudos e pesquisa, como a UNESP e a UNICAMP, instituições pioneiras no tocante à preocupação com a degradação ambiental no país. No que diz respeito à preocupação com a questão hídrica regional em particular, esta se intensificou em meados do século XX, com o advento da explosão demográfica e do crescimento urbano desordenado (MARTINS et al., 2005). Entre as décadas de 1970 e 1980 a população nacional crescia em média 2,48% ao ano, enquanto na bacia PCJ este crescimento atingia 6,21% ao ano, o que demonstra a grande pressão antrópica sobre os recursos naturais locais. Em decorrência deste “inchaço” populacional e da falta de justiça ambiental, podem ser observados problemas de moradia, ausência de infraestrutura e ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, os quais repercutem até hoje e estão diretamente relacionados à degradação ambiental local.

Ainda no que diz respeito à consciência hídrica regional, soma-se o impacto do Programa Nacional do Álcool – Proálcool, de 1975, e do Sistema Cantareira, ambos elementos que reforçaram a atenção local para as águas. O Proálcool foi implementado pelo Governo Federal na década de 1970 com o objetivo de promover a substituição parcial da gasolina, utilizada em veículos leves, por álcool, buscando reduzir o impacto da elevação dos preços do petróleo daquele período. Tal estímulo à produção de álcool deu grande impulso à agroindústria canavieira do país. Tal produção levou, entretanto, à enorme produção da vinhaça, resíduo altamente poluente proveniente do processamento industrial para obtenção

de álcool. Para cada 1L de álcool são produzidos cerca de 13L de vinhaça, o que nos dá dimensão do problema. Durante a década de 1970, portanto, com o Proálcool em vigor, enormes quantidades de vinhaça foram lançadas em cursos hídricos locais, comprometendo seriamente funções de autorregulação e auto reprodução destes ecossistemas (CORAZZA, 2006).

Com isto, a conscientização a respeito do uso racional e da gestão de recursos hídricos aflorou. Já o impacto do Sistema Cantareira deu início às manifestações populares acontecidas na bacia do rio Piracicaba, também durante a década de 1970. O descontentamento da população se deu graças à diminuição das vazões naturais, bem como da percepção da degradação dos recursos hídricos, relacionados à baixa diluição dos despejos industriais lançados com altas concentrações de poluentes (YAHN; GIACOMINI, 2002). Tal mobilização pela preservação das águas teve origem em Piracicaba, cidade localizada à jusante do rio e que sentiu, portanto, mais intensamente os efeitos progressivos da degradação das águas.

Em 1985, a Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Piracicaba, apoiada pelo Conselho Coordenador das Entidades Civas, lançou a Campanha Ano 2000, a qual permitiu a criação do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos rios Piracicaba e Capivari, idealizado com o objetivo de centralizar a mobilização regional no tocante às águas. Em sua origem, apenas municípios integravam o consórcio, já em 1996 empresas também se tornaram associadas e em 1997, o consórcio incorporou também a bacia do rio Jundiaí.

Neste contexto, é importante ressaltar que o consórcio teve importante participação na elaboração e implantação da Lei Estadual nº 7.633/91, a Lei Estadual de Recursos Hídricos. A partir de tal lei, novos e importantes instrumentos para a gestão dos recursos hídricos foram introduzidos, como o Conselho de Recursos Hídricos, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, as agências de bacias e os comitês de bacias. O Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, constituído em 1993, é o primeiro do estado de São Paulo. O CBH-PCJ é formado por 51 membros: 17 representantes dos municípios, 17 do estado e 17 da sociedade civil.

O funcionamento do comitê se dá através de câmaras técnicas, constituídas por profissionais que discutem temas específicos. As sugestões propostas e debatidas nestas são levadas para deliberação nas assembleias do comitê, de forma que todo tema ou projeto de

impacto para os recursos hídricos da região PCJ sejam discutidos pelo comitê. Ressalta-se, também, que em virtude da implantação da Lei Nacional nº 9.433/97 (que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos) e da Lei nº 9.984/00 (que cria a Agência Nacional das Águas), foi criado o Comitê Federal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, já que a legislação passou a prever a estruturação de comitês de bacia em rios de domínio federal – ou seja, aqueles que atravessam dois ou mais estados brasileiros – como é o caso do rio Piracicaba, cuja nascente fica em Minas Gerais. Hoje são 12 câmaras que contemplam a participação de mais de 600 membros. As características das Bacias PCJ fizeram com que fossem criados e instalados outros dois comitês, o PCJ FEDERAL, em 2003, e o CBH-PJ (MG), em 2008, os quais trabalham integrados com o CBH-PCJ, sendo chamados de Comitês PCJ (Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2016).

### **2.2.1 Uso e ocupação do solo na bacia PCJ**

Partimos do pressuposto de que a crise hídrica enfrentada decorre de diversos fatores, climáticos e antrópicos. Neste contexto, o histórico de uso e ocupação do solo da bacia que estamos estudando deve ser levado em consideração, uma vez que a crise ambiental atual decorre, em parte, de problemas relacionados à ocupação inadequada do território. A bacia PCJ possui área de drenagem igual a 14.178 km<sup>2</sup> e está localizada majoritariamente no estado de São Paulo. As Bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí (PCJ) abarcam também alguns municípios do sul do estado de Minas Gerais, compreendendo 70 municípios que estão total ou parcialmente inseridos em sua área de abrangência<sup>3</sup>.

Segundo a Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ, a bacia PCJ abriga cerca de 5 milhões de habitantes, e sua região é considerada uma das mais importantes do Brasil, uma vez que seu desenvolvimento econômico representa cerca de 7% do Produto Interno Bruto Nacional. A demanda de água na região da bacia PCJ é de 17,3 mil L/seg para uso urbano; 14,5 mil L/seg para uso industrial; e 9,1 mil L/seg para uso rural. Também são revertidos

---

<sup>3</sup> São eles (os que não têm a indicação do estado pertencem a São Paulo): Americana, Amparo, Águas de São Pedro, Analândia, Artur Nogueira, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Cabreúva, Camanducaia – MG, Campinas, Campo Limpo Paulista, Capivari, Charqueada, Cordeirópolis, Corumbataí, Cosmópolis, Dois Córregos, Elias Fausto, Extrema – MG, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Ipeúna, Iracemápolis, Itapeva – MG, Itatiba, Itirapina, Itú, Itupeva, Jaguariúna, Jarinú, Joanópolis, Jundiáí, Limeira, Louveira, Mairiporã, Mogi Mirim, Mombuca, Monte Alegre do Sul, Monte Mor, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Piracaia, Piracicaba, Rafard, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Salto, Santa Bárbara d'Oeste, Santa Gertrudes, Santa Maria da Serra, Santo Antonio de Posse, São Pedro, Sapucaí-Mirim – MG, Socorro, Sumaré, Toledo – MG, Torrinha, Tuiuti, Valinhos, Vargem, Várzea Paulista, Vinhedo.

cerca de 30 mil L/seg para abastecimento de 50% da Região Metropolitana de São Paulo (Consórcio PCJ, 2016).

Pode-se dizer que a bacia se situa em uma região de interface de duas fisionomias vegetais: a floresta estacional semidecidual e o cerrado (MARTINS et al., 2005). No que diz respeito à floresta estacional semidecidual, ecossistema pertencente ao bioma mata atlântica, esta geralmente ocorre em locais de estações bem definidas – seca e fria no inverno, e quente e úmida no verão – e é caracterizada por sua perda total ou parcial de folhas (BROWN; LOMOLINO, 2006). Ainda segundo os autores, o cerrado, segundo maior bioma da América do Sul e considerado *hotspot* da biodiversidade, se caracteriza por formações arbustivas e arbóreas esparsas. As plantas geralmente possuem folhas espessas, troncos tortuosos e raízes profundas, para evitar a perda d’água. Apesar da sua importância e potencialidade ecológica, é um bioma que vem sendo extensivamente devastado em função de geralmente ocorrer em locais de terrenos relativamente planos, o que é um atrativo para a exploração e ocupação por parte da produção agropecuária. A tabela a seguir mostra a situação do uso e cobertura do solo da bacia PCJ:

Uso e Cobertura da Terra	Área (ha)	%
Água	22.098,90	1,47
Área urbana	90.378,46	6,00
Cana-de-açúcar	506.488,21	33,61
Cultura anual	88.962,77	5,90
Cultura perene	14.313,07	0,95
Outros	4.747,10	0,31
Campos antropizados (pastagem)	588.625,73	39,06
Reflorestamento	60.397,68	4,01
Solo exposto	11.538,98	0,77
Vegetação nativa	119.528,67	7,93
<b>Total</b>	<b>1.507.079,55</b>	<b>100,00</b>

Tabela 5: Distribuição das classes de uso e ocupação do solo nas bacias PCJ.  
Fonte: Comitê PCJ, 2011.

Observa-se a predominância da utilização do solo para a produção de cana-de-açúcar e de pastagens, atividades que notoriamente acarretam em severos passivos: a primeira em função da produção da vinhaça, previamente abordada, e do empobrecimento do solo proveniente de monoculturas; a segunda em função da compactação do solo que acarreta em diminuição de infiltração da água, em aumento do escoamento superficial e, finalmente, em erosão. Somado a isto, tem-se que ambas as atividades são responsáveis, também, por perda da biodiversidade.

Apesar do quadro encontrado hoje, até meados do século XVIII, período anterior à sua ocupação agrícola, a área da bacia PCJ era coberta por florestas bastante diversas florística e fisionomicamente. No entanto, em função do seu histórico de ocupação, visto anteriormente, a interferência antrópica sobre tais biomas foi bastante extensa. Hoje, a grande ameaça à biodiversidade local e à manutenção dos ecossistemas naturais da região é o avanço imobiliário e a ocupação de áreas ambientalmente sensíveis (MARTINS et al., 2005). Como foi abordado previamente, estes são dois aspectos cruciais para o entendimento da dinâmica de ocupação urbana e sua relação com a degradação ambiental. O mercado imobiliário, ao impor preços inacessíveis para a grande maioria, exclui e expulsa a população mais pobre para as periferias da cidade. Sem recursos, esta população excluída se instala em áreas ignoradas pelo mercado imobiliário, ou seja, nas áreas públicas situadas em regiões desvalorizadas, como beira de córregos, encostas de morros, APPs etc., o que origina inúmeros problemas de segregação social e intensa degradação ambiental.

A bacia PCJ possui 1.911 km<sup>2</sup> de vegetação natural remanescente, que corresponde a apenas 13,5% da área da bacia (Consórcio PCJ, 2016). Neste contexto, um dos aspectos mais marcantes da devastação ambiental regional é a fragmentação da vegetação, prática que afeta diversos processos ecológicos envolvendo fauna e flora, levando à instabilidade de populações, comunidades e ecossistemas. Em função desta preocupante redução vegetal na região, muitas espécies que antes haviam sido extraídas da mata e utilizadas na fabricação de móveis – como caviúna, cedro-rosa, jequitibá-rosa, ipê-roxo, peroba, pau-marfim etc. – tiveram suas populações perigosamente diminuídas. A aroeira-verdadeira (*Myracrodruon urunduva*), espécie muito extraída no final do século XIX em função da excelente qualidade de sua madeira, hoje figura na lista de espécies ameaçadas de extinção, ao lado de muitas outras.

É importante lembrar, contudo, que apesar das diversas e contínuas agressões infligidas à vegetação da região, esta ainda possui áreas naturais cujo cuidado e monitoramento é bastante importante. No território compreendido pela bacia existem áreas de conservação protegidas por lei e que abrigam espécies vegetais e animais de relevante interesse ecológico. As matas protegidas são: Mata de Santa Genebra, em Campinas, que é a segunda maior reserva florestal em área urbana do Brasil; Serra do Japi, em Jundiá, que possui 45 mil hectares; e a Floresta Estadual Edmundo Navarro, em Rio Claro, pioneira no reflorestamento com eucalipto no Brasil.

Ressalta-se que não apenas as atividades de uso e ocupação do solo da região interferem na manutenção dos recursos hídricos locais. O papel da bacia PCJ no abastecimento do Sistema Cantareira também é de enorme importância para compreendermos os fatores e pressões aos quais as águas que abastecem a região estão submetidas.

### **2.2.2 O Sistema Cantareira e a bacia PCJ**

Ainda no que diz respeito à bacia PCJ e à crise hídrica enfrentada no município de Campinas, ressalta-se a importância do Sistema Cantareira nas dinâmicas hídrica e política que se dão na região. O Sistema Cantareira, localizado próximo à cabeceira das bacias PCJ, é um conjunto de seis represas: Jaguari, Jacaré, Cachoeira, Atibainha, Águas Claras e Paiva Castro. Este complexo abrange 12 municípios e é considerado um dos maiores sistemas de abastecimento público do mundo, com área de aproximadamente 227.950 hectares e produção 33 mil litros por segundo - dos quais 31 mil são produzidos na bacia hidrográfica do rio Piracicaba e 2 mil são produzidos na bacia do Alto Tietê. Para produzir tal quantidade de água, o Sistema Cantareira faz a transposição entre duas bacias hidrográficas, importando água da bacia do Piracicaba para a bacia do Alto Tietê (WHATELY; CUNHA, 2007). O Sistema começou a operar em 1974, quando foi dada a concessão de direito de uso dos recursos hídricos do Sistema Cantareira à Sabesp, autorizada pelo Ministro de Estado das Minas e Energia, a qual seria renovada trinta anos depois, em 2004, outorgada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE do Estado de São Paulo.

A conjuntura econômica e política do Brasil observada na década de 1970, quando a primeira outorga foi concedida, caracterizava-se por uma fase de crescimento econômico fundamentado na atividade industrial. Logo, garantir o fornecimento de energia elétrica era essencial para manter as indústrias nacionais funcionando. Ressalta-se que já neste período a água disponível na RMSP era inadequada para o consumo, tornando-se insuficiente para o abastecimento da população (FRACALANZA et al. *apud* BARBOSA, 2003). Diante da situação preocupante dos recursos hídricos, o governo paulista buscou encontrar soluções externas para o problema do abastecimento que não modificassem o uso preferencial das águas da RMSP para a geração de energia elétrica, de onde surgiu a ideia do Sistema Cantareira.

O plano de transposição criou um impasse entre as autoridades da bacia do Piracicaba, pois a disponibilidade hídrica desta bacia já apresentava déficits na época de estiagem e a captação prejudicaria não só os moradores, mas também a ampliação das atividades

econômicas da região. Tal impasse foi resolvido através da intervenção do Governo Federal, que apoiou a manutenção do uso prioritário das águas da RMSP para a geração de energia elétrica (FRACALANZA et al. *apud* CAMPOS, 2004). Ressalta-se que o início do funcionamento do Sistema Cantareira ocorreu durante a Ditadura Militar, período marcado pela centralização e autoritarismo das decisões.

Em 2004 foi renovada a outorga do Sistema Cantareira (Portaria DAEE nº 1213/2004), após os 30 anos de validade da anterior. A nova outorga, de prazo de validade de dez anos, representou um avanço na gestão dos recursos hídricos, pois instituiu a gestão compartilhada e trouxe garantias como a definição de uma vazão máxima de água que poderia ser retirada da porção do sistema inserida na bacia do Piracicaba; o estabelecimento de um banco de águas; a definição de metas de tratamento de esgoto nos municípios do PCJ; o monitoramento destas ações pela Agência Nacional de Águas (ANA), Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo (DAEE) e os dois comitês das respectivas bacias hidrográficas (WHATELY; CUNHA, 2007).

A nova licença previa a retirada de, no máximo, 31 mil litros por segundo de água pela Sabesp, para abastecimento da RMSP, e 5 mil litros por segundo para as bacias PCJ. O volume mínimo de água a ser revertido foi estabelecido em 24,8 mil litros/s para a RMSP e 3 mil litros/s para o PCJ. Contudo, apesar da validade de dez anos, o prazo da outorga foi estendido por duas vezes em função da crise hídrica: a primeira, até outubro de 2015, por meio da Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 910/2014, e a segunda até maio de 2017, acordada em reunião realizada em outubro de 2015, que originou a Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 1.200/2015. A nova licença decidida em conjunto pela ANA e DAEE, reduziu a vazão máxima de captação de água do Sistema Cantareira de 31 para 27,9 m<sup>3</sup>/s a partir de março de 2014.

Hoje, tanto a RMC como outros municípios da região são afetados pelo Sistema Cantareira, já que o rio Piracicaba, o rio Capivari e o rio Jundiaí compõem a bacia Hidrográfica responsável pelo abastecimento local. Contudo, considerando que até 31 m<sup>3</sup>/s são retirados da bacia hidrográfica do rio Piracicaba para abastecimento da RMSP, diminui-se o volume de água afluyente às cidades abastecidas pelos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, comprometendo o abastecimento hídrico da região, também considerada um dos grandes parques industriais do país.

## **CAPÍTULO 3: A CRISE HÍDRICA EM CAMPINAS - SP: ORIGEM ANTRÓPICA OU CLIMÁTICO- AMBIENTAL?**

De modo a compreender os diversos fatores que conduziram à crise hídrica que vem sendo vivenciada ao longo dos últimos anos no estado de São Paulo, e em específico no município de Campinas - SP, este capítulo busca analisar as origens ambientais - naturais e antrópicas - que contribuíram efetivamente para a extrema falta d'água que começou a ser observada a partir de 2012. Para tal, avaliamos os aspectos relacionados às mudanças climáticas de origem antrópica e às causas hidro meteorológicas em diversas escalas territoriais: global, regional e local. Somado a isto, realizamos um diagnóstico ambiental do município de Campinas, de modo a contextualizar o local de estudo, bem como descrevemos o episódio da seca no município e as medidas municipais adotadas no combate à falta d'água.

### **3.1 Mudanças climáticas**

Embora continue sendo objeto de estudo e intenso debate entre cientistas, a complexa questão do aquecimento global apresentou enormes avanços científicos ao longo das últimas décadas. Em 1988, a Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a Organização Meteorológica Mundial criaram o Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, órgão cujo objetivo é produzir, de forma objetiva e transparente, informações relevantes para o entendimento dos riscos da mudança do clima induzida pelo homem, bem como seus impactos e opções para adaptação e mitigação (OLIVEIRA, 2014).

Desde então foram produzidos cinco relatórios, sendo que o último (Fifth Assessment Report – AR5), representativo do consenso de grande parte da comunidade científica internacional, sustenta veementemente que o aumento de temperatura registrado no século XX tem como origem as atividades antrópicas. Apesar de inúmeras evidências sustentarem tal conclusão, o relatório é alvo de diversas críticas. Não afirmamos, portanto, que o conteúdo por ele apresentado seja a verdade definitiva do assunto, já que se trata de uma ciência bastante complexa e ainda em desenvolvimento. No entanto, nos basearemos no diagnóstico do IPCC para desenvolver o presente trabalho, uma vez que consideramos bastante respeitáveis seus autores e razoáveis as conclusões por eles atingidas.

Oliveira (2014) define clima como a média das condições meteorológicas de temperatura, precipitação e velocidade dos ventos em um período de tempo de trinta anos. Os principais componentes de um sistema climático, portanto são o ar, a água, o gelo, a terra, a vegetação e a interação entre eles. Embora seja fato que mudanças climáticas possam ocorrer por fatores internos ou externos à atmosfera - sendo que os internos podem se dar devido a processos naturais ou antrópicos - é sabido que diversas interferências humanas têm induzido a aceleração de processos que conduzem ao colapso ambiental de nosso planeta.

Em 2000, Paul J. Crutzen, ganhador do Nobel de Química de 1995, e o biólogo Eugene F. Stoermer introduziram o termo Antropoceno, expressão utilizada para denominar uma nova época geológica marcada pelo impacto da ação humana no planeta, cuja característica central é a aceleração da degradação ambiental (CRUTZEN; STOERMER, 2000). Ainda que não seja formalmente reconhecida, diversos cientistas vêm coletando dados que sustentam tal tese. Recentemente, em janeiro de 2016, um artigo escrito por 22 autores foi publicado pela amplamente reconhecida revista Science, em que os pesquisadores defendem que as atividades antrópicas mudaram nosso planeta a tal ponto que, em todo o globo, são produzidos sedimentos e gelo com características que diferem daquelas formadas no restante do Holoceno. Esses sedimentos contêm fragmentos de materiais amplamente produzidos nos últimos 50 anos, tais quais concreto, plástico, pesticidas etc. Os autores estimam também que o impacto das atividades humanas recentes possa gerar consequências pelas próximas dezenas de milhões de anos (WATERS et al., 2016).

Mesmo que muitos pesquisadores discordem de que o Holoceno tenha chegado ao fim, é fato que as recentes mudanças observadas demonstram o intenso impacto da ação humana no planeta, o que, por si só, merece uma análise mais detalhada. Neste sentido, o International Geosphere-Biosphere Programme – IGBP, programa internacional criado em 1987 que realiza pesquisas multidisciplinares sobre mudanças globais com o objetivo de entender as alterações ambientais observadas em nosso planeta, demonstra que as atividades humanas desenvolvidas na segunda metade do século XX desencadearam profundas alterações no meio ambiente, de um modo nunca visto antes. A figura abaixo revela como a década de 1950 é um ponto chave para entendermos o avanço das mudanças climáticas:

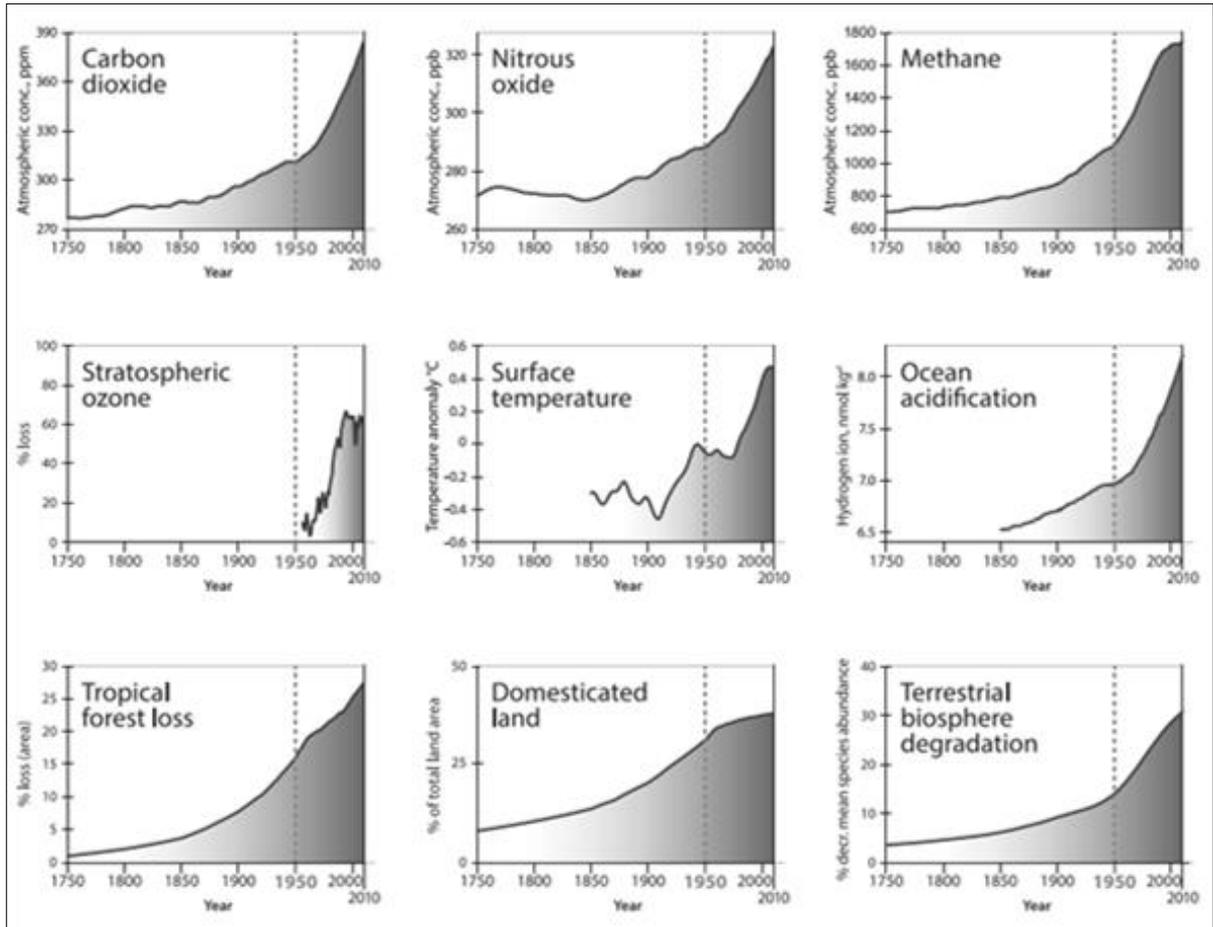


Figura 5: Tendências de indicadores representativos da estrutura e do funcionamento do planeta, no período de 1750 a 2010.

Fonte: Adaptado de STEFFEN et al., 2015.

Como fica evidente pelos gráficos apresentados, a segunda metade do século XX é singular na história da humanidade. Embora diversas atividades econômicas venham acelerando a produção de diferentes gases causadores do efeito estufa a partir da Revolução Industrial no início do século XIX, o período entre 1950 e 2010 apresenta a mais rápida transformação da humanidade sobre a estrutura e o funcionamento do planeta, o que gerou inúmeros danos infligidos pelo homem ao meio ambiente.

O primeiro gráfico representa o aumento das taxas de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) - gás incolor, pouco tóxico e inodoro – na atmosfera. Considerado o principal gás causador do efeito estufa em função da sua capacidade de absorção de radiação infravermelha, as emissões naturais deste composto se dão através da respiração, da decomposição de plantas e animais e da queimada natural de florestas. Já as emissões antrópicas de CO<sub>2</sub> se devem à queima de combustíveis fósseis, à produção de cimento e à mudança no uso da terra, essencialmente decorrentes da derrubada de florestas para agricultura e paisagem (OLIVEIRA, 2014). Neste sentido, observamos que o gráfico correspondente à perda de florestas tropicais também

mostra aumento da devastação a partir de 1950, ou seja, confirma o aumento da produção de CO<sub>2</sub> após este período.

Ressalta-se ainda que o aumento da emissão de gás carbônico está diretamente relacionado à acidificação dos oceanos, os quais absorvem cerca de 30% do dióxido de carbono de origem antrópica adicionado à atmosfera. Isto se explica pela interação que se dá entre a água e o gás carbônico, a qual forma ácido carbônico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) que se dissocia no mar, formando íons carbonato e hidrogênio. Quanto mais intensas as emissões, maior a quantidade de íons e, portanto, mais ácido os oceanos se tornam. Mesmo que essa absorção reduza significativamente as alterações do gás carbônico no clima, severas modificações aos ecossistemas e à biodiversidade marinha ocorrem (STEFFEN et al., 2015). O processo de acidificação dos oceanos afeta os organismos calcificadores (como certas espécies de mariscos, algas, corais, plânctons e moluscos), dificultando sua capacidade de formar conchas e, portanto, levando ao seu desaparecimento. Outra consequência da acidificação é a perda de corais, os quais são a base de toda vida marinha. Considerando que a cadeia alimentar oceânica é muito complexa e interdependente, pode-se dizer, portanto, que tais alterações afetam toda a biota marinha (ARTAXO, 2014).

Outro gás de destaque é o ozônio (O<sub>3</sub>), um dos componentes da atmosfera terrestre. Aproximadamente 90% de suas moléculas estão concentradas em uma altitude que varia entre 20 e 35 km, região denominada Camada de Ozônio. A importância deste gás reside em sua capacidade de filtração da radiação ultravioleta do tipo B (UV-B), a qual pode causar danos à visão, envelhecimento precoce, câncer de pele e supressão do sistema imunológico. Na região estratosférica, 90% da radiação UV-B é absorvida pelo ozônio (MMA, 2017). Contudo, em função dos efeitos crescentes da poluição, a camada de ozônio passou a ser sistematicamente atingida, até que em 1974 foi observado um “buraco” em sua superfície. Tal destruição ocorre com a presença de alguns compostos químicos, são eles: Halon, Tetracloro de Carbono, Hidroclorofluorcarbono, Clorofluorcarbono e Brometo de Metila. Em 1989, com a assinatura do Protocolo de Montreal por diversos países, tais substâncias passaram a ser evitadas com o objetivo de reduzir os danos à camada de ozônio. Contudo, a perda desta camada tem crescido de forma contínua apesar dos esforços para reverter tal situação, o que se deve à propriedade dos gases destruidores do ozônio, que permanecem na atmosfera por vários anos e, ao sofrer ação da radiação ultravioleta, liberam radicais livres que destroem as moléculas de O<sub>3</sub>.

O óxido nitroso ( $N_2O$ ), por sua vez, é um gás tóxico liberado naturalmente pelos oceanos e florestas. O homem intensifica sua emissão através da produção de náilon, ácido nítrico e, principalmente, de atividades agrícolas com o uso crescente de fertilizantes. Este aumento se justifica através do gráfico correspondente à terra utilizada para agricultura, presente na figura 1, o que mostra a relação intrínseca destes fatores. Já o metano ( $CH_4$ ) é um gás importante do efeito estufa e possui propriedade radioativa. Liberado naturalmente na decomposição de matéria orgânica, a produção antrópica desta substância se dá através da extração e do uso de combustíveis fósseis, das plantações de arroz em áreas alagadas e da criação de gado.

O gráfico a seguir sintetiza a contribuição dos principais gases do efeito estufa, acima apresentados, nas emissões totais do Brasil.

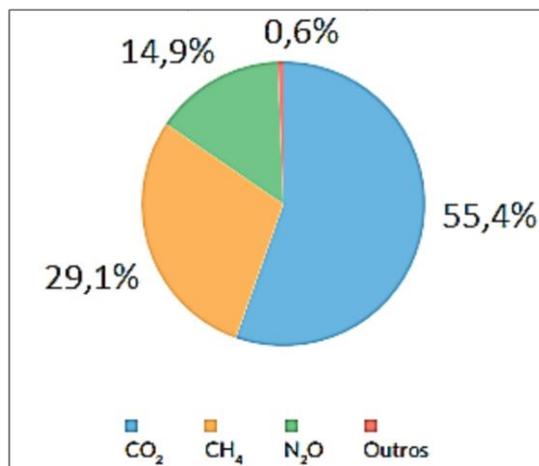


Gráfico 5: Emissões de gases causadores do efeito estufa no Brasil.  
Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO, 2014.

Tendo isto em mente, ao analisar a tabela a seguir, constata-se o grande destaque dos setores de agropecuária, de energia e do uso da terra e de florestas, no que diz respeito à suas respectivas participações na emissão dos gases mais gerados, gás carbônico e metano:

Setores	Gases	1990	1995	2000	2005	2011	2012	Variação	
		Tg CO <sub>2</sub> eq						1995-2005	2005-2012
Energia	CO <sub>2</sub>	176,2	217,3	287,5	313,1	393,2	431,5	44,1%	37,8%
	CH <sub>4</sub>	9	7,7	8,3	11,5	9,8	9,9	50,4%	-13,9%
	N <sub>2</sub> O	2,5	2,7	2,8	3,7	4,5	4,7	38,2%	28,2%
Processos Industriais	CO <sub>2</sub>	45,3	52,8	63,2	65,5	78,7	77,4	24,0%	18,2%
	CH <sub>4</sub>	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	43,3%	21,8%
	N <sub>2</sub> O	3,3	5,4	6,2	7,1	0,3	0,2	30,9%	-96,5%
	Outros	3,9	4,7	2,1	5,2	6,9	7,5	10,2%	43,9%
Agropecuária	CH <sub>4</sub>	200,3	219,4	226,2	268,1	281,4	278,7	22,2%	3,9%
	N <sub>2</sub> O	103,5	116,4	121,7	147,6	168,5	167,8	26,8%	13,7%
Uso da Terra e Florestas	CO <sub>2</sub>	766,5	1840,8	1272,4	1113,6	286,5	158,2	-39,5%	-85,8%
	CH <sub>4</sub>	44,9	90,4	64,2	59,4	21,8	15,9	-34,2%	-73,3%
	N <sub>2</sub> O	4,6	9,2	6,5	6	2,2	1,6	-34,2%	-73,3%
Tratamento de Resíduos	CO <sub>2</sub>	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	39,4%	28,0%
	CH <sub>4</sub>	26,2	30,2	34,6	37,5	43,4	45	24,1%	20,1%
	N <sub>2</sub> O	2,8	3,4	3,9	4,3	4,6	4,6	26,6%	7,8%
<b>TOTAL</b>		<b>1.389,10</b>	<b>2.600,50</b>	<b>2.099,80</b>	<b>2.043,00</b>	<b>1.302,20</b>	<b>1.203,40</b>	<b>-21,4%</b>	<b>-41,1%</b>

Tabela 6: Emissões em termos de setores e gases para os anos de 1990, 1995, 2000, 2005, 2011 e 2012.  
Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO, 2014.

O gráfico abaixo exhibe a participação, em porcentagens, de cada setor nas emissões brasileiras:

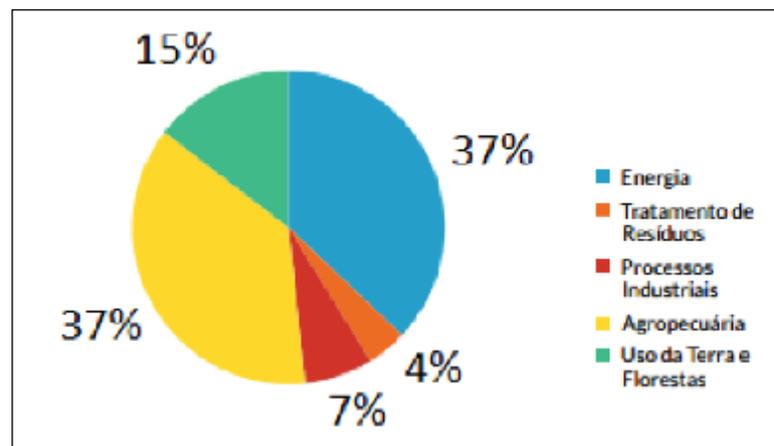


Gráfico 6: Participação nas emissões para cada setor no Brasil.  
Fonte: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO, 2014.

No setor de energia estão inclusas atividades geradoras de gases de efeito estufa, tais como a exploração e extração de fontes primárias de energia, a conversão de fontes primárias em fontes secundárias e o consumo final de energia em aplicações móveis ou estacionárias. No Brasil, a energia hidrelétrica é a principal fonte de eletricidade, matriz que apresenta características bastante favoráveis, como o fato de ser renovável e emitir baixa quantidade de gases geradores do efeito estufa. Ainda assim, entretanto, o setor de energia aparece em primeiro lugar na produção de gases poluentes, o que se deve à utilização de fontes de energia de origem fóssil na matriz energética brasileira.

No Brasil, o petróleo é responsável por 70% das emissões de CO<sub>2</sub> do setor de energia (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2016). Destaca-se que as cidades brasileiras sentiram grandes impactos do processo de urbanização que foi impulsionado pela indústria automobilística a partir da década de 1950, a qual influenciou as formas urbanas de nossos municípios e deu origem a consequências ainda hoje sentidas. Este modelo, além de segregacionista - por promover a autoexclusão dos mais ricos em áreas acessadas apenas por automóveis, e a exclusão dos mais pobres das áreas centrais – também está associado ao avanço urbano sobre áreas ambientalmente sensíveis já que facilita o crescimento da mancha urbana apesar da baixa densidade populacional e a especulação imobiliária, tornando o mercado formal inacessível aos mais pobres.

Em função da existência desta forte tendência ao uso do modal rodoviário tanto para o transporte de carga quanto para o de passageiros, o transporte é o principal destinatário do petróleo e grande poluidor do setor energético brasileiro. Cabe ainda destacar a importância das emissões decorrentes das atividades necessárias para ofertar energia – plataformas de extração de gás natural e petróleo, refinarias, destilarias de álcool, usinas termelétricas, etc. Somadas, estas emissões representaram 30% das emissões totais do setor de energia (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2016). Destaca-se, por fim, que embora a indústria automobilística tenha diminuído sua importância econômica no Brasil, ainda hoje se observa a persistência de uma ideologia rodoviarista que valoriza o transporte individual e, portanto, perpetua tal lógica.

Já no que diz respeito à agricultura, sabe-se que as emissões de metano, óxido nitroso, dióxido de carbono e monóxido de carbono, gases causadores do aquecimento global, são gerados por diferentes práticas agropecuárias. Tem-se que aproximadamente 12% do total de emissões de gases causadores do efeito estufa, no mundo, sejam causados pela agricultura (SMITH et al., 2007). O metano, gás emitido em maior quantidade no setor, é produzido em condições anaeróbicas - fermentação entérica de ruminantes, lavouras de arroz inundado e tratamento de resíduos animais. Já o monóxido de carbono e o dióxido de carbono provém da queima de biomassa (resíduos agrícolas, pastagens, cerrados e florestas). O óxido nitroso, por sua vez, provém do uso de fertilizantes nitrogenados, da deposição de dejetos animais no solo, da lixiviação do solo e da queima de resíduos agrícolas.

Contudo, os malefícios atribuídos ao setor agropecuário não se limitam à emissão de gases poluentes. As culturas de milho, soja, entre outras, são muito utilizadas para a

alimentação da enorme população de gado presente no país, a qual é estimada em cerca de 170 milhões bovinos, de acordo com o censo agropecuário de 2006. A expansão destas culturas associada à substituição de vegetação nativa por áreas de pastagem de gado tem provocado diversos impactos à composição química e à biodiversidade dos corpos hídricos. Nos últimos anos, o Brasil passou a liderar o mercado mundial de carnes, o que se deu em função de medidas internas para fomentar esta atividade. Dentre as mudanças observadas, ressalta-se o aumento do estoque bovino brasileiro nos últimos 50 anos, graças à expansão da fronteira de produção para o centro-oeste do país – como visto anteriormente, esta expansão da fronteira tende a continuar aumentando com o Novo Código Florestal, aprovado recentemente em 2012.

A criação de gado bovino é a atividade econômica que ocupa maior área no país, estimada em 172 milhões de hectares. Em segundo lugar vem a cultura da soja, que também é vinculada à produção de carnes, utilizando mais de 31 milhões de hectares (FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL, 2015). Ainda segundo a Fundação, a expansão destas duas atividades é a maior responsável pelo desmatamento de diversos biomas do Brasil. Aproximadamente 65% de toda soja produzida no Brasil é cultivada no Cerrado, bioma de extrema relevância pois abriga boa parte das nascentes de grandes bacias hidrográficas nacionais.

A floresta Amazônica, também, foi amplamente destruída (estima-se que cerca de 20% deste bioma já tenha sido desmatado) e a pecuária é a principal causa pois as árvores são derrubadas para a criação de pastos ou para a plantação de soja, que serve de alimento para os animais. Portanto, o terceiro setor mais poluente no Brasil - o de uso de terra e de florestas - está diretamente relacionado à agricultura. Além da evidente emissão de quantidades bastante altas de CO<sub>2</sub>, as queimadas são responsáveis pela destruição do habitat de diversas espécies, podendo gerar sua extinção, e pela degradação e erosão dos solos, o que pode levar ao assoreamento de rios, inundações, contaminações, entre outros problemas. Aqui, cabe uma reflexão acerca da influência destes diversos processos de degradação e desmatamento, muitos dos quais desenvolvidos na floresta Amazônica, às alterações observadas nos cursos d'água de outras regiões do país.

O relatório “O Futuro Climático da Amazônia” (NOBRE, 2014), discute a questão dos rios atmosféricos, termo que foi introduzido em 1992 por Reginald Newell e Nicholas Newell para descrever fluxos na baixa atmosfera capazes de transportar grandes quantidades de água na forma de vapor. Os “rios voadores” da Amazônia são cursos d'água atmosféricos formados

por vapor d'água e propelidos pelos ventos alíseos, que sopram no sentido leste-oeste e trazem o vapor d'água do Oceano Atlântico para a América do Sul. A chuva que cai sobre a Floresta Amazônica é evaporada pelo calor do sol e pela evapotranspiração das árvores. Desta forma, o ar é recarregado com mais umidade e continua a ser transportado rumo a oeste. Ao encontrar a Cordilheira dos Andes, as massas de ar ainda carregadas de vapor d'água são forçadas rumo ao sul e levam umidade para outras regiões do país. Observa-se, portanto, uma relação de influência destes “rios” nas dinâmicas hidrológicas da região sudeste do país.

Os diversos processos predatórios que vêm sendo infligidos contra a floresta Amazônica ao longo dos últimos anos, os quais afetam esta dinâmica dos rios voadores, já que a substituição da floresta por pastagem leva ao aumento da temperatura da superfície e à redução da evapotranspiração, fatores que implicam na redução das chuvas em outras regiões do país. Portanto, o desmatamento nesta região interfere na dinâmica de circulação atmosférica, ao confinar o fluxo de umidade na própria região amazônica (onde provoca inundações) e reduz a precipitação nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, onde são observadas secas. De acordo com Nobre (2014), até 2013, o desmatamento da floresta Amazônica chegou a 762.000 km<sup>2</sup>, dado assustador que nos dá a dimensão do problema que enfrentamos.

Tem-se, portanto, que a produção industrial de animais prejudica intensamente o planeta e os seres que nele habitam, em escala local, regional e global. O adubo e o esterco dos animais depositados no solo de forma indiscriminada e os nitratos presentes nestas substâncias chegam às águas subterrâneas, podendo contaminar a água que posteriormente consumimos. Ainda no que tange os recursos hídricos, ressalta-se que a atividade que mais consome água é a agricultura, que utiliza cerca 70% da água doce disponível no mundo - enquanto o uso doméstico consome 10% e a indústria, 20%. Da água utilizada na agricultura, um terço é destinado à pecuária, em função da necessidade de produção de forragem para um contingente gigantesco de animais. De acordo com Hoekstra (2012), são necessários 15,5 mil litros de água para produzir apenas um quilo de carne bovina, uma pegada ecológica exorbitante se comparada a alimentos de origem vegetal. Esta quantidade de mais de 15 mil litros se justifica pelo consumo d'água indireto para a produção de alimento para os animais: em média, uma vaca consome ao longo de sua vida cerca de 1,3 mil quilos de grãos e 7,2 mil quilos de forragem.

Torna-se clara a grande contribuição dos setores da agricultura e da energia para a escassez dos recursos naturais no mundo. Além de serem responsáveis por grande parte do

desmatamento e do estresse hídrico hoje observados, estes setores, em conjunto com diversas outras atividades humanas, vêm agravando a crise do clima – amplamente discutida. Assim, estabelecidas as causas de origem antrópica que contribuem para a escassez de diversos recursos, dentre eles a água, a seguir buscaremos analisar as origens naturais que possam ter gerado a crise hídrica que acometeu o sudeste brasileiro recentemente.

### **3.1.1 Causas hidro meteorológicas**

O ano de 2014 ficou conhecido como o ano da crise hídrica para o estado de São Paulo. A grave situação de escassez de chuvas observada especialmente entre 2013 e 2014, aliadas a altas temperaturas, resultou em baixos volumes hídricos em todos os rios da bacia PCJ, afetando seriamente o abastecimento dos municípios que dele dependem.

Sabe-se que secas sazonais intensas já atingiram a região em 1953, 1971, 2001 e em 2014, crise que ainda vem perdurando. Pode-se dizer que esta “crise anunciada” que vivenciamos atualmente é uma combinação dos baixos índices pluviométricos, do grande crescimento da demanda de água, do planejamento e gerenciamento inadequado dos recursos hídricos e da ausência de uma consciência coletiva com relação ao consumo d’água (MARENGO et al., 2015).

Embora ainda seja difícil estabelecer as reais causas para a seca extrema do estado de São Paulo, é essencial buscarmos entender como as condições físicas da região e a política empregada na gestão das águas deram pistas sobre a crise hídrica que viria a atingir o estado de São Paulo, além de analisar os aspectos políticos que representam entraves para a governança da água. Para isto, no entanto, é essencial compreender primeiramente os processos pluviométricos característicos da região.

A região Sudeste é caracterizada por um clima subtropical com estação seca, onde são observadas temperaturas elevadas durante o verão (dezembro a março) e amenas durante o inverno (junho a setembro). No que diz respeito às precipitações, estas apresentam um ciclo anual acentuado, com volumes máximos entre os meses de dezembro e fevereiro - responsáveis por 47% da chuva anual na Região Sudeste, e mínimos entre os meses de junho e agosto. Pode-se dizer que estas precipitações concentradas são decorrentes de processos dinâmicos e termodinâmicos das altas temperaturas e da elevada umidade do ar. No entanto, as chuvas podem ser provocadas ou intensificadas, também, por sistemas meteorológicos de maior escala, como as zonas de convergência ou as frentes frias (SELUCHI; NOBRE, 2015).

A figura a seguir mostra a precipitação observada no Sistema Cantareira - um dos maiores sistemas de captação de água do mundo, localizado em São Paulo, que abastece milhões de pessoas na Região Metropolitana de São Paulo e que foi intensamente atingido pela crise hídrica.

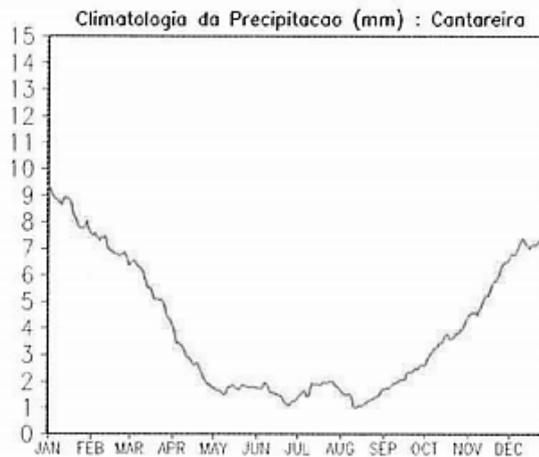


Gráfico 7: Ciclo anual de precipitação na região do Sistema Cantareira, em mm/dia.  
Fonte: SELUCHI; NOBRE, 2015.

De acordo com o diagnóstico realizado pelo CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, *"o semestre de outubro de 2013 a março de 2014 foi o mais seco da série histórica disponível desde 1962"* (SELUCHI; NOBRE, 2015). Segundo o órgão, a principal razão para a abstenção das chuvas foi a atuação de um intenso sistema de alta pressão atmosférica, o qual torna o ar mais seco e estável, inibe a formação de pancadas de chuva e dificulta o desenvolvimento das Zonas de Convergência do Atlântico Sul, resultando, portanto, em seca. A figura a seguir mostra a presença deste sistema de alta pressão, representado pela letra A, sobre a região sudeste em janeiro de 2014.

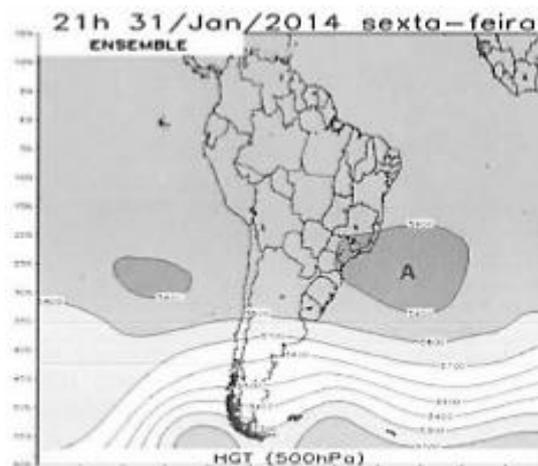


Figura 6: Campo de alta pressão atmosférica localizada na Região Sudeste em janeiro de 2014.  
Fonte: SELUCHI; NOBRE, 2015.

Ainda segundo os autores do relatório, a diminuição das chuvas leva à diminuição da disponibilidade hídrica da superfície terrestre, a qual é responsável por uma significativa parcela de umidade da atmosfera. Isto gera um sistema cíclico de falta de chuva, onde a pouca umidade terrestre prejudica a ocorrência de precipitações, a qual, por sua vez, mantém a falta de umidade na superfície e assim por diante. Além deste ciclo de manutenção da seca, há outro: a ausência de nuvens por longos períodos contribui para o aumento da temperatura da superfície marinha, o que acarreta na permanência do sistema de alta pressão, já que este possui interior quente e tende a se posicionar sobre águas também quentes.

Desta forma, as chuvas de janeiro de 2014 se deram na periferia deste sistema de alta pressão, ou seja, na Amazônia, na Região Centro-Oeste e na Região Sul; enquanto a Região Sudeste, que possui uma precipitação média de aproximadamente 300mm, em janeiro registrou menos de 100mm (SELUCHI; NOBRE, 2015). Este bloqueio permaneceu até meados do mês seguinte, quando uma frente fria conseguiu afastar o sistema de alta pressão do continente. No entanto, os efeitos deste sistema e a consequente falta de chuva ainda foram notados nos meses seguintes. A figura a seguir, referente à pluviometria do Sistema Cantareira entre novembro de 2013 e abril de 2014, mostra como a maior parte da estação chuvosa apresentou inúmeros dias com déficits pluviométricos e valores de chuvas inferiores à média histórica: as áreas em vermelho indicam dias com anomalias negativas de chuva e as áreas em azul indicam os dias com anomalias positivas de chuva – chuva superior ao volume normal. Observa-se, também o período de janeiro e fevereiro de 2014 como os mais deficitários em decorrência do sistema de alta pressão presente na região.

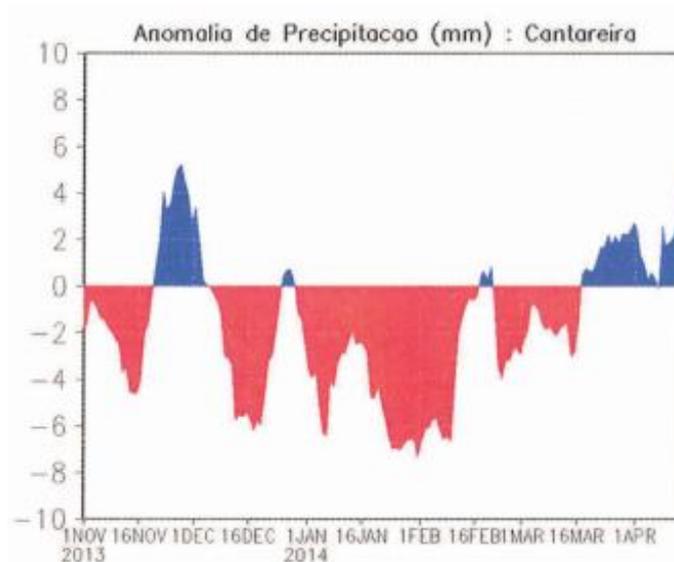


Gráfico 8: Evolução temporal das anomalias de precipitação, em mm/dia, sobre o Sistema Cantareira.  
Fonte: SELUCHI; NOBRE, 2015.

Apresentados os dados acerca da pluviometria observada na Região Sudeste em 2014, chama-se atenção para a limitação dos sistemas de previsão climática sazonal, os quais não puderam prever com antecedência o sistema de alta pressão que se instalou sobre a região alguns anos atrás. Os autores do relatório afirmam que o fim da estiagem, da mesma forma, não pode ser previsto pelos sistemas. Ressalta-se, portanto, a baixa confiabilidade das previsões sazonais, bem como a impossibilidade de se afirmar se as próximas estações chuvosas apresentarão precipitações abaixo ou acima das médias climatológicas. Dadas estas imprevisibilidades, cabe, portanto, atentarmos para fatores que podem ser monitorados e planejados, e que possuam relações diretas com a falta d'água observada, uma vez que esta tem origens diversas e não apenas meteorológicas.

Fatores sociopolíticos e ambientais estão diretamente relacionados à crise hídrica. Segundo Campos (2008), desde o processo de industrialização e urbanização de diversos países, inclusive o Brasil, a água tem sido explorada de forma sistemática e por diversas vezes inadequada. Com a continuidade de tais processos, problemas como contaminação de corpos hídricos se agravaram, bem como a exploração deste recurso se intensificou dada a redução da porcentagem de água potável disponível. Somado a isto, chama-se atenção para a maneira como tem se utilizado os recursos hídricos, o que pode afetar a quantidade e qualidade das águas se feita de forma inadequada.

Ressalta-se que diversos problemas observados hoje no país, dentre eles as infraestruturas inadequadas ou ausentes – como carência de captação e tratamento de esgoto e consequente poluição e erosão dos cursos d'água, observadas principalmente em áreas marginalizadas - são agravantes da crise hídrica que vivemos, já que a falta de proteção e monitoramento dos mananciais e cursos d'água levam à deterioração destes, comprometendo a qualidade e a capacidade de manutenção destes ecossistemas aquáticos. A revisão de ferramentas que permitam a acessibilidade da população à água precisa ser revista, de forma a possibilitar um acesso democrático e satisfatório deste recurso, tanto através da gestão da água quanto dos serviços de saneamento básico.

Com o intuito de abordar tais questões, a seguir realizaremos um diagnóstico ambiental de Campinas, de modo a melhor entender como a gestão pública ambiental municipal está relacionada à recente falta d'água observada. Desta forma, buscamos identificar e compreender os aspectos políticos que estejam diretamente relacionados à crise hídrica.

### 3.2 Diagnóstico ambiental de Campinas

De forma a elaborar um diagnóstico ambiental da atual situação do município de Campinas, neste item abordamos aspectos relativos à vegetação, aos recursos hídricos e ao saneamento básico locais com o intuito de expor o estado de conservação de nossos recursos naturais, bem como determinar seu grau de relação com a falta d'água observada na cidade recentemente.

O município de Campinas localiza-se entre os paralelos 22°54'21"S e 47°03'39"O, no interior do estado de São Paulo, em uma altitude média de 680 m acima do nível do mar. A cidade pertence à Região Metropolitana de Campinas, a qual conta com 19 municípios e é responsável por 9% do Produto Interno Bruto – PIB do país e por 17% da produção industrial do Estado de São Paulo (EMPLASA, 2011). A cidade está em uma área de transição entre o clima tropical e o subtropical, onde a precipitação pluviométrica média anual é de 1.380 mm, com período chuvoso de outubro a março e período seco entre abril e setembro (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2013).

A RMC está situada na porção central das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e faz uso delas tanto para captar água quanto para lançar seus dejetos (BERMÚDEZ, 2012). Os rios Atibaia e Capivari são os principais responsáveis pelo abastecimento do município, de forma que cada um deles fornece 93,5% e 6,4% de água captada para abastecimento do município, respectivamente (Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ, 2016).

O rio Atibaia, principal fornecedor de água do município, se forma no sudeste do Estado de São Paulo, no município de Bom Jesus dos Perdões, da junção do Rio Cachoeira com o Rio Atibainha. O rio segue na direção oeste e passa pelos municípios de Atibaia, Itatiba e Valinhos. Em Campinas, o Rio Atibaia atravessa o distrito de Sousas, onde recebe o afluente ribeirão das Cabras. É no ponto aproximado dessa confluência que o Rio Atibaia segue rumo a direção norte até encontrar o município de Jaguariúna. A partir daí o rio se encaminha novamente rumo oeste, adentrando o município de Paulínia, onde recebe o ribeirão Anhumas pela margem esquerda (CHRISTOFOLETTI; FEDERICI, 1972). O rio Atibaia chega então em Americana, onde irá formar, juntamente com o rio Jaguari, o rio Piracicaba. A Captação do rio Atibaia, localizada a margem esquerda do rio, no distrito de Sousas, é composta por 04 Casas de Bombas.

Já no que diz respeito ao rio Capivari, afluente do rio Tietê, sua nascente se localiza no município de Jundiáí. Dali, o rio segue por Louveira, Vinhedo e Valinhos até chegar em Campinas. Na sequência, o corpo d'água segue por Monte Mor, Elias Fausto, Capivari e Rafard para, finalmente, desaguar no rio Tietê, na cidade homônima. Bermúdez (2012) ressalta que a captação d'água neste rio é historicamente problemática por conta da poluição, já que o rio Capivari recebe afluentes bastante poluídos como o Córrego Piçarrão e Ribeirão do Moinho. Visando o atendimento da crescente demanda municipal, a captação d'água municipal nesta localidade teve início em 1988. As figuras a seguir exibem as nascentes existentes na cidade, bem como os pontos de captação de água para consumo municipal.

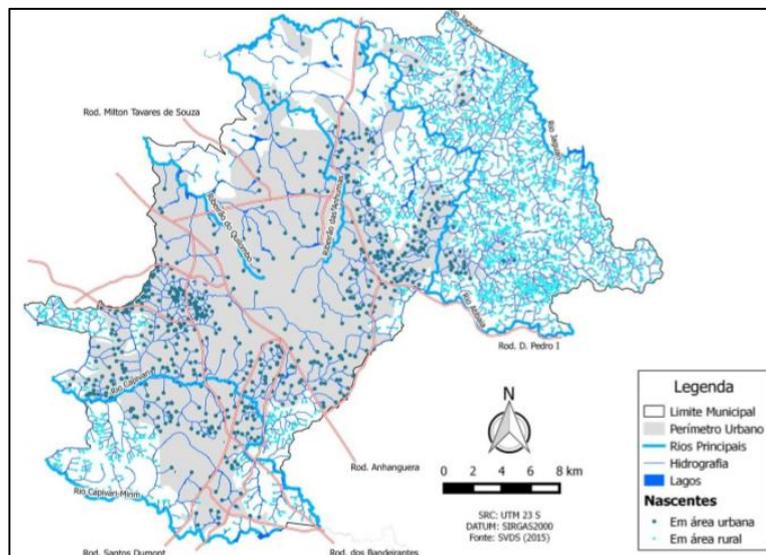


Figura 7: Recursos hídricos de Campinas - nascentes e águas superficiais.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

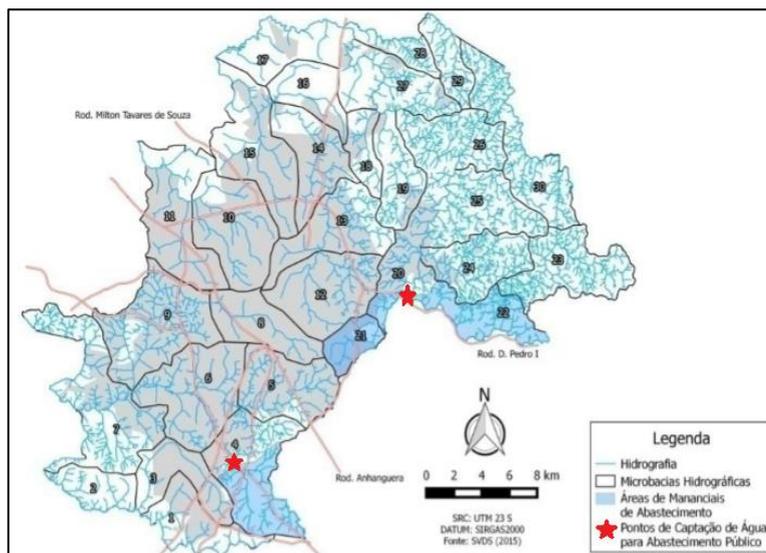


Figura 8: Pontos de captação de água para abastecimento público.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

A tabela a seguir mostra os lançamentos de carga poluidora orgânica de origem urbana-domiciliar dos municípios da RMC. Observe-se que os rios mais afetados são Piracicaba e Capivari, bem como os municípios que mais contribuem com carga poluidora são Campinas, seguido de Sumaré, Hortolândia e Indaiatuba.

MUNICÍPIO	Piracicaba	Capivari	Atibaia	Jundiaí	Jaguarí	TOTAL
	kgDBO5/dia	kgDBO5/dia	kgDBO5/dia	kgDBO5/dia	kgDBO5/dia	kgDBO5/dia
Campinas	2.487,00	26.203,00	13.407,00			42.097,00
Sumaré	11.795,00					11.795,00
Hortolândia	9.940,00					9.940,00
Indaiatuba				8.478,00		8.478,00
Santa Barbara D'Oeste	6.990,00					6.990,00
Americana	5.649,00					5.649,00
Atatiba			3.881,00			3.881,00
Paulina			3.260,00			3.260,00
Cosmópolis	2.632,00					2.632,00
Nova Odessa	2.295,00					2.295,00
Monte Mor		2.233,00				2.233,00
Pedreira					2.065,00	2.065,00
Artur Nogueira					2.002,00	2.002,00
Valinhos			1.963,00			1.963,00
Vinhedo		744,00	918,00			1.662,00
Jaguaríuna					1.172,00	1.172,00
Santo Antônio de Posse					944,00	944,00
Holambra					64,00	64,00
<b>TOTAL kg DBO5/dia POR RIO</b>	<b>41.788,00</b>	<b>29.180,00</b>	<b>23.429,00</b>	<b>8.478,00</b>	<b>6.247,00</b>	<b>109.122,00</b>

Tabela 7: Carga poluidora aportada por município segundo sub-bacias hidrográficas da UGRHI 5.  
Fonte: BERMUDEZ, 2012.

Ainda no que diz respeito aos recursos hídricos municipais, tem-se que Campinas está situada sobre três sistemas de aquíferos: Cristalino, Diabásio e Tubarão, como mostra a figura a seguir. Aquíferos são formações rochosas, cuja ocorrência depende da interação de fatores climáticos e geológicos, e que possuem porosidade e permeabilidade tais que permitem o armazenamento e circulação de água (REBOUÇAS, 2015). Estas reservas de águas subterrâneas representam 97% da água doce líquida do planeta (TEIXEIRA et al., 2008) e sua qualidade está relacionada diretamente à presença de vegetação nos locais de recarga.

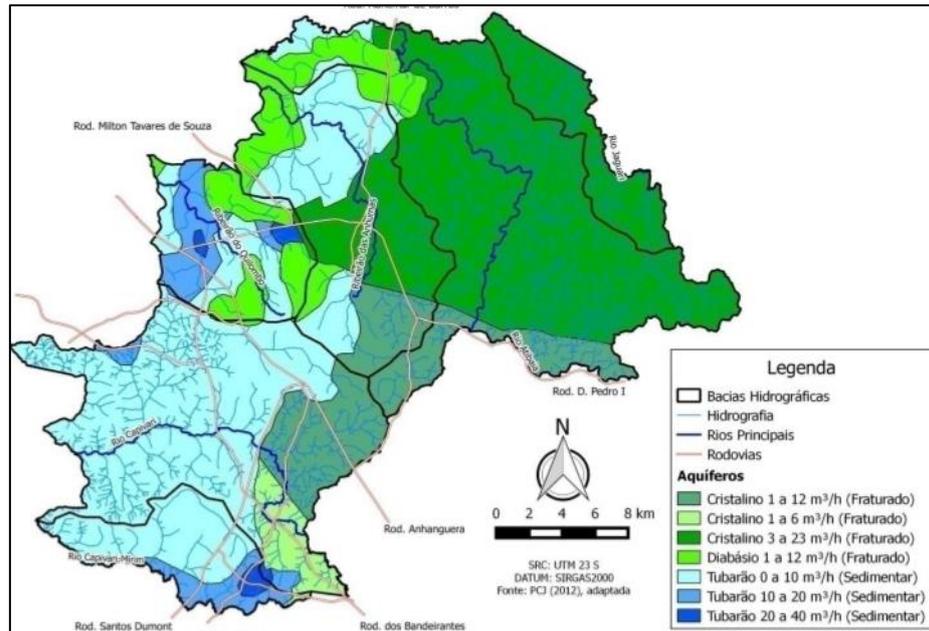


Figura 9: Recursos hídricos de Campinas - águas subterrâneas.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

Segundo o Plano Municipal de Recursos Hídricos, de 2016, o Aquífero Cristalino, que ocupa 50% da área do município, é descontínuo e fraturado, caracterizado por seu fluxo de água subterrânea que contribui com o fluxo dos cursos d'água mesmo durante a estiagem. Já o Aquífero Tubarão ocupa 31% da área de Campinas. Nele, as áreas de recarga são principalmente aquelas situadas nos pontos mais altos do relevo, que deveriam estar protegidas por cobertura vegetal, a fim de assegurar a infiltração das águas pluviais, de forma a evitar o carreamento de sedimentos para os córregos e rios. No entanto, por estar em área altamente urbanizada, não é esta a realidade, fator que também contribui para alta fragilidade dos recursos hídricos locais. Por fim, o Aquífero Diabásio ocupa 19% da área do Município. Predominam nessas áreas relevos suavemente ondulados e a densidade de drenagens nesta região é menor comparada com as áreas do Aquífero Cristalino e com as do Aquífero Tubarão, no entanto não há dúvidas de que também deve ser preservada.

Já no que diz respeito à cobertura vegetal, em Campinas, a vegetação totaliza 8.852ha de remanescentes florestais, que são distribuídos em 3.215 fragmentos florestais, correspondente a 11,1% da área total do território (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016). Segundo Kotchetkoff-Henrique et al. (2005), a presença da vegetação influencia diretamente na proteção do solo e na produção de água, já que atua como reguladora das perdas de solo provocadas pelas chuvas, no controle da umidade nos solos e na ciclagem de nutrientes, além de promover o controle de processos erosivos e garantir a estabilidade das áreas ciliares e nascentes. Ainda segundo os autores, em

áreas cobertas por vegetação, o escoamento superficial é reduzido e a infiltração pode ocorrer, o que facilita a retenção da água no solo e a sua percolação até o lençol freático. A capacidade do solo de infiltrar e reter água, quando associado à presença de vegetação, permite a recarga das águas subterrâneas e superficiais, além de promover a filtragem e manutenção da qualidade das águas. A presença de vegetação nas áreas de recarga é determinante na qualidade dessas reservas. Portanto, essas áreas são fundamentais para a produção de água e manutenção do nível dos aquíferos.

O controle adequado de processos erosivos se dá com o intuito de estabilizar e revegetar as margens dos rios, as quais terão maior resistência a processos de assoreamento. É evidente, portanto, que a presença de vegetação nas áreas ciliares, bem como nas planícies de inundação, é imprescindível para a proteção dos recursos hídricos. Prova disto é o enorme número de instrumentos legais existentes cuja finalidade é garantir a preservação destas áreas. A Lei da APA Campinas (Lei Municipal nº 10.850/2001) e o art. 190 da Lei Orgânica do Município, que instituiu as Áreas de Proteção Permanente, que protege as várzeas urbanas, são exemplos disto. Contudo, apesar do conhecimento científico e dos dispositivos legais, os processos de ocupação urbana, os métodos agrícolas inapropriados e a atividade pecuária degradaram massivamente a vegetação originalmente presente no município de Campinas, restando poucos sinais desta cobertura vegetal.

Neste contexto, cabe ressaltar a importância das Áreas de Preservação Permanente (APP), as quais são definidas, de acordo com o Código Florestal de 2012 como “*área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*”. Em Campinas, estas áreas totalizam 10.492 ha, sendo que 3.389 ha (32,3%) apresentam algum tipo de cobertura vegetal e 7.103 ha (67,7%) não possuem nenhuma cobertura vegetal (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016). O mapa abaixo ilustra a crítica situação municipal no que tange esta questão:



Mais do que pensarmos a dimensão ambiental, é necessário considerá-la integrada à realidade social local. Logo, analisarmos aspectos do saneamento básico é essencial para a compreensão dos desafios com os quais a gestão ambiental municipal deve lidar. De acordo com o Instituto Trata Brasil, Organização da Sociedade Civil de Interesse Público fundada em 2007, saneamento básico se relaciona ao conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças, promover a saúde e melhorar a qualidade de vida da população. No Brasil, a Constituição de 1988 garante este direito e a Lei Federal nº. 11.445/2007 o define como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais.

O abastecimento d'água é constituído por atividades, infraestruturas e instalações cujo objetivo é captar, tratar e reservar água, além de realizar as ligações prediais para abastecer a população com água potável. Já o esgotamento sanitário é constituído pelas atividades e infraestruturas responsáveis por coletar, transportar, tratar e realizar a disposição final adequada dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente. A drenagem urbana, por sua vez, consiste na drenagem de águas pluviais, através de seu transporte, detenção ou retenção (para o amortecimento de vazões de cheias), tratamento e disposição final, o que se dá através de atividades e infraestruturas específicas. Por fim, o manejo de resíduos sólidos se relaciona a atividades de coleta, transporte, tratamento e destinação final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2013).

O crescimento da região de Campinas, intensificado a partir das décadas de 1970 e 1980, teve como consequência a disseminação de problemas característicos das grandes cidades, tais quais lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem prévio tratamento, devastação da cobertura vegetal, ocupação inapropriada de várzeas e cabeceiras de rios, disposição inadequada de resíduos sólidos e consequente degradação dos recursos hídricos naturais (YAHN; GIACOMINI, 2002). Características que, ainda hoje, não estão totalmente regularizadas.

No município de Campinas, o abastecimento de água e a coleta e tratamento de esgoto estão sob a responsabilidade da SANASA, sigla da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A, empresa de economia mista cujo acionista majoritário é a Prefeitura

Municipal de Campinas. A empresa opera na cidade desde a década de 1970, conforme prevê a Lei Municipal nº 4.356/73. O sistema de abastecimento de água no município conta com 64 reservatórios de água, sendo 25 reservatórios elevados e 39 reservatórios semienterrados, responsáveis por 5.048 m<sup>3</sup> e 118.394 m<sup>3</sup> de água, respectivamente (SANASA, 2016).

Contudo, no que diz respeito à estruturação da gestão de serviços de água e esgoto municipal, Ogera (2002) afirma que Campinas teve seu abastecimento de água iniciado em 1875, através de chafarizes construídos no centro da cidade. Em 1879, um grupo de cidadãos fundou a Companhia Campineira de Águas e Esgotos, que recebeu em 1881 o direito de exploração dos serviços por 60 anos, porém em 1892 esse prazo foi estendido por mais 90 anos.

Ainda segundo a autora, o abastecimento de água nas residências teve início em 1891. Neste período, Campinas era considerada um modelo em relação ao sistema de abastecimento de água no país. Contudo, três décadas mais tarde, o sistema se tornou insuficiente, o que levou a concessionária a pedir ao poder público o aumento de tarifas, as quais eram cobradas sem aferição de hidrômetros domiciliares. A proposta de aumento foi considerada descabida, e a companhia encampada pela Prefeitura em dezembro de 1923. No ano seguinte, nasceu a Repartição de Águas e Esgotos, de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Já em 1934, a Repartição de Águas e Esgotos passou a ser denominada de Diretoria de Águas e Esgotos, permanecendo assim até 1952, quando foi denominada Departamento de Águas e Esgotos. Em 1966 o DAE se transformou em autarquia municipal e em 1974, por fim, em empresa de economia mista de capital aberto, a SANASA, com 99,9% das ações pertencentes à Prefeitura Municipal. Portanto, Campinas tem hoje uma administração indireta, de direito privado, sendo a SANASA responsável pela produção, tratamento e distribuição de água, bem como pela coleta, tratamento e disposição do esgoto (OGERA, 2002).

Campinas conta, hoje, com cinco estações de tratamento (ETA 1 e 2 na Swift, ETA 3 e 4 na estrada de Sousas, com água captada do rio Atibaia, e ETA Capivari, junto à rodovia Bandeirantes, com água captada do rio Capivari), com capacidade de produção de aproximadamente 4.500 L/s. Segundo informações da SANASA, 99,5% da população de Campinas tem cobertura por redes de distribuição de água. O volume médio anual de água tratada e distribuída é de 65.590.594 m<sup>3</sup>, transportados por mais de 3.880km de adutoras e

redes de distribuição e reservado em mais de 60 reservatórios dispersos pela cidade, com capacidade total de 122 milhões de litros (SANASA, 2013).

De acordo com as demandas outorgadas apresentadas no Plano de bacias hidrográficas 2004 - 2007 dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, o uso da água na RMC se concentra no abastecimento urbano e industrial, como indica a tabela abaixo. Campinas e Americana são os municípios que mais possuem demandas outorgadas para o uso urbano. Já no que concerne os usos industrial e agrícola, destacam-se as demandas outorgadas aos municípios de Paulínia e Jaguariúna, respectivamente, conforme revela a tabela a seguir.

MUNICIPIO	URBANO	INDUSTRIAL	AGRICOLA	OTROS USOS	DEMANDA TOTAL
	m <sup>3</sup> /s				
Americana	3,678	0,592	0,008	0,037	4,315
Artur Nogueira	0,020	0,032	0,050	0,000	0,102
Campinas	4,427	0,220	0,080	0,124	4,851
Cosmópolis	0,040	0,066	0,011	0,001	0,118
Engenheiro Coelho	s.i	s.i	s.i	s.i	s.i
Holambra	0,000	0,000	0,019	0,019	0,038
Hortolândia	0,046	0,627	0,004	0,677	1,354
Indaiatuba	0,202	0,013	0,016	0,004	0,235
Itatiba	0,160	0,130	0,120	0,001	0,411
Jaguariúna	0,064	0,371	1,101	0,001	1,537
Monte Mor	0,117	0,005	0,045	0,000	0,167
Nova Odessa	0,128	0,153	-	0,281	0,562
Paulínia	0,306	4,510	0,020	0,012	4,848
Pedreira	0,079	0,056	0,009	0,000	0,144
Santa Bárbara D'Oeste	0,510	0,963	0,003	1,467	2,943
Santo Antonio de Posse	0,076	0,018	0,025	0,000	0,119
Sumaré	0,122	0,699	0,003	0,824	1,648
Valinhos	0,91	0,180	0,010	0,001	1,101
Vinhedo	0,325	0,056	0,007	0,000	0,388
<b>TOTAL</b>	<b>11,21</b>	<b>8,691</b>	<b>1,531</b>	<b>3,449</b>	<b>24,881</b>

Tabela 8: Demanda outorgada por uso e município da RMC.  
Fonte: BERMUDEZ, 2012.

Em relação à coleta e tratamento de esgoto na cidade, dados do Plano Municipal de Saneamento Básico (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2013) afirmam que 88,26% da população urbana é atendida por redes de esgoto, a qual coleta e afasta os dejetos por meio de 3.500km de redes. Deste volume, contudo, apenas 57,2% é tratado. Necessário chamar atenção, no entanto, que estes dados consideram apenas a chamada cidade formal. Ou seja, há um imenso número de residências e construções irregulares que não contam com infraestruturas básicas de saneamento e deixam de ser contabilizadas nesta estatística, levando-nos à conclusão de que,

na realidade, uma porcentagem inferior a 88,26% da população total realmente tem seu esgoto coletado. Logo, uma parcela considerável da população despeja seus resíduos de forma irregular, fato que claramente contribui para a degradação dos recursos hídricos locais, além de ser uma prática que facilita a propagação de doenças entre a população.

Interessante analisarmos, também, onde estão localizadas as pessoas que não são atendidas por redes de coleta de esgoto. De acordo com o mapa abaixo, percebe-se o padrão de distribuição desigual deste serviço público. Se nas regiões centrais ele é praticamente universal; na "cordilheira da pobreza", ou seja, em Paulínia, Hortolândia, Monte Mor, sul e sudeste de Campinas, a rede de esgoto é nitidamente deficitária. Nestas áreas ainda predominam outras formas de esgotamento sanitários, como fossa rudimentar ou escoamento direto em rio ou lagoa (CUNHA; FALCÃO, 2017).

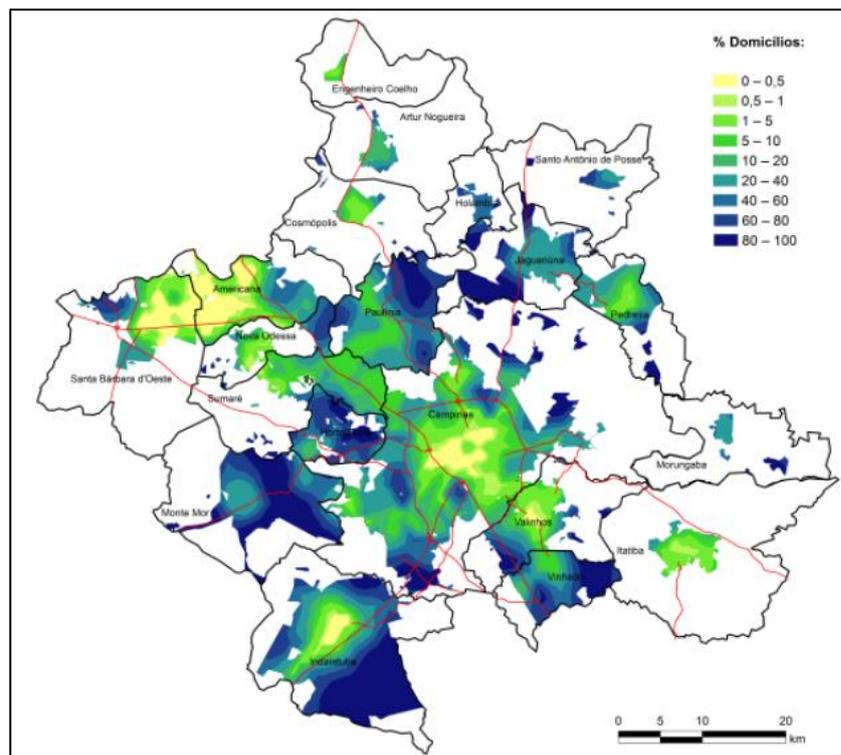


Figura 11: Percentual de domicílios da RMC não ligados à rede geral de esgoto, por setores censitários urbanos. Fonte: CUNHA; FALCÃO, 2017.

No tocante ao manejo de resíduos sólidos, tem-se ainda que, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico, Campinas produz diariamente 4.410 toneladas de resíduos sólidos, dos quais 68% são provenientes da construção civil, cujo tratamento é de responsabilidade de seus geradores. Em seguida, são os resíduos domiciliares os mais gerados no município, com média de 1000 toneladas diárias. O quadro a seguir revela a evolução da população e da geração de resíduos sólidos domiciliares no município. Se a população cresceu

a uma taxa média de 1,2%, a geração de resíduos atingiu 3,3%, fato ligado ao crescimento da economia e ao aumento do poder de compra da população, como exhibe a tabela a seguir.

Ano	População	Total de resíduos gerados por dia	Per capita (kg/hab/dia)	Taxa de crescimento do lixo (%)	Taxa de crescimento da pop. (%)
1993	876.628	164.764,60	0,52	-	-
1994	885.483	165.326,89	0,52	0,3	1,0
1995	894.427	191.127,08	0,59	15,6	1,0
1996	903.462	214.922,65	0,66	12,5	1,0
1997	919.724	225.576,43	0,68	5,0	1,8
1998	936.279	230.027,94	0,68	2,0	1,8
1999	953.132	239.020,82	0,7	3,9	1,8
2000	969.396	242.787,85	0,7	1,6	1,7
2001	979.090	248.564,02	0,71	2,4	1,0
2002	988.881	248.521,86	0,7	0	1,0
2003	998.770	230.671,48	0,64	-7,2	1,0
2004	1.008.757	233.995,93	0,64	1,4	1,0
2005	1.018.845	236.507,63	0,65	1,1	1,0
2006	1.029.033	249.502,02	0,67	5,5	1,0
2007	1.039.297	254.965,54	0,68	2,2	1,0
2008	1.049.690	267.300,56	0,71	4,8	1,0
2009	1.060.187	284.426,07	0,75	6,4	1,0
2010	1.080.113	291.547,98	0,87	2,5	1,8
Total	-	4.219.557,40	-	-	-
Média	-	234.419,85	<b>0,67</b>	<b>3,3</b>	<b>1,2</b>

Tabela 9: Cálculo da geração per capita e taxa de crescimento dos resíduos.

Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas *apud* PGIRS, 2012.

A execução dos serviços de tratamento dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade do poder público. No entanto, existe contrato de prestação de serviço com o Consórcio TECAM, que executa todos os serviços que constituem o sistema municipal de limpeza urbana gerenciada pelo Departamento de Limpeza Urbana. Os resíduos industriais, resíduos de posto combustível, resíduos da construção civil, resíduos tecnológicos, resíduos de aeroportos, resíduos de transporte, resíduos de grandes geradores e resíduos agrícolas, entretanto, são de responsabilidade do próprio gerador, cabendo a eles o desenvolvimento de planos de gerenciamento específicos, conforme consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esclarecidos estes aspectos relacionados à gestão ambiental municipal, analisamos na sequência o novo Plano Diretor Estratégico de Campinas, o qual tem levantado diversas polêmicas socioambientais em função das mudanças nele propostas, que podem causar diversos impactos ambientais negativos ao meio ambiente local.

### 3.2.1 O novo Plano Diretor Estratégico de Campinas

Importantíssimo contextualizar nesta discussão acerca da fragilidade ambiental municipal frente à crise hídrica, a revisão do Plano Diretor de Campinas que norteará o desenvolvimento municipal pelos próximos dez anos. Este documento vem sendo elaborado desde 2014 em conjunto com o acompanhamento e discussão da população. Para tal, foram realizadas diversas atividades com participação da sociedade, da comunidade acadêmica e do poder público.

Uma das principais e mais controversas mudanças do documento diz respeito à Macrozona de Expansão Urbana, ou seja, o aumento do perímetro urbano em mais de 150 km<sup>2</sup>, ou 20% da área municipal. Tal mudança transformará inúmeras áreas rurais, onde é proibido desenvolver empreendimentos imobiliários e industriais, em áreas urbanas. Contudo, a Prefeitura não apresentou argumentos técnicos que justificassem tal ampliação, conforme previsto pelo Estatuto da Cidade, em seu art. 42, causando uma justificada indignação por parte da população. A figura a seguir mostra a proposta de zoneamento para o novo Plano Diretor de Campinas:

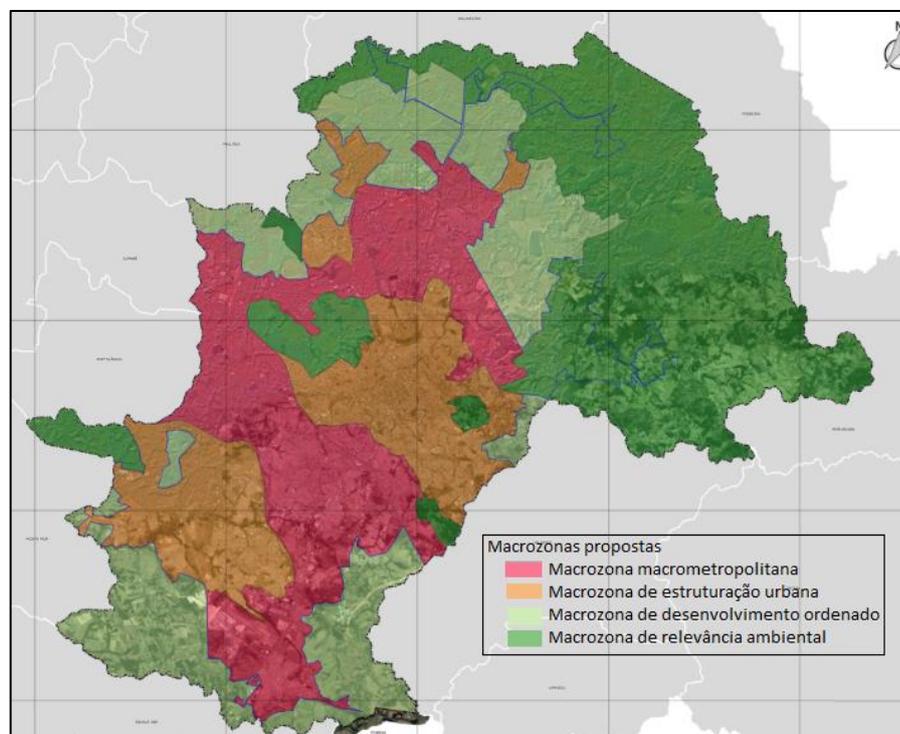


Figura 12: Macrozoneamento proposto no novo PDE de Campinas.  
Fonte: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, 2017.

Como é possível observar, as áreas rurais são compostas por bairros que não se conectam fisicamente, sendo que cada qual possui suas próprias características, problemas e

demandas específicas (CAMPOS et al., 2017). Ainda segundo os autores, grande parte dos problemas cotidianos enfrentados pelos moradores das áreas rurais de Campinas se relacionam às condições inadequadas de infraestruturas públicas, as quais não garantam serviços básicos como educação, saúde, segurança, estradas, transporte público, coleta de lixo e serviços de telecomunicações, o que afeta não apenas a qualidade de vida desta população, mas também a produção agropecuária local, seja pela dificuldade logística ou de comunicação. Observa-se, portanto, que a administração municipal não oferece apoio e fomento à atividade produtiva rural, mesmo que seja indiscutível a vocação agrícola do município que, além de produzir insumos agrícolas, possui uma extensa rede de instituições voltadas à pesquisa, desenvolvimento e extensão agropecuária (CAMPOS et al., 2017).

Outro aspecto importante para esta discussão se relaciona aos vazios urbanos presentes no município. As áreas urbanas municipais não ocupadas com mais de 10.000 m<sup>2</sup> (excluídas áreas verdes e áreas públicas), totalizam 83,76 km<sup>2</sup> e os lotes vagos na cidade chegam a cerca de 36.600 unidades, ou seja, 19,9 km<sup>2</sup>. Somadas, estas áreas representam aproximadamente 103,6 km<sup>2</sup> de propriedades ociosas dentro do atual perímetro urbano municipal, o que corresponde a 27% da área urbana de Campinas (Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, 2017).

Estima-se que até 2030 Campinas terá 1.223.394 habitantes, ou seja, um incremento de aproximadamente 88 mil habitantes em relação a 2015 (Fundação SEADE, 2017). Logo, as áreas vagas existentes no município comportam um incremento populacional de, no mínimo, 341.760 habitantes, ou seja, 320% maior do que as projeções para 2030. Isto posto, esclarecemos que tais números não contemplam sequer os milhares imóveis ociosos que poderiam ser destinados ao aluguel social. Logo, cabe a questão: a quem beneficiaria a expansão urbana?

Conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida instalados no município de Campinas, como Sirius, Jardim Bassoli e Vila Abaeté, são exemplos de um planejamento urbano inadequado, que os fez isolados no território e distantes de empregos, comércio e serviços básicos. Logo, abrir a zona rural a novos empreendimentos para Habitação de Interesse Social seria o mesmo que insistir em erros que resultaram em grandes problemas urbanísticos e sociais até hoje enfrentados (CAMPOS et al., 2017).

Ainda segundo os autores, quando comparada com cidades de porte semelhante, Campinas apresenta um baixíssimo índice de densidade populacional: 13,59 hab/ha (Prefeitura de Campinas, 2017b). Para termos dimensão do quão inadequado é este número, em Paris, cidade de 105,4 km<sup>2</sup> e com aproximadamente 2,2 milhões de habitantes, a densidade é de 210 hab/ha (Institut National de la Statistique et des études Économiques, 2017). Uma cidade compacta com maior adensamento torna mais eficiente o uso da infraestrutura instalada e dos equipamentos públicos. Se os vazios urbanos municipais são inviáveis, este é o melhor momento para discuti-los já que é função do Plano Diretor viabilizá-los para que cumpram a função social da propriedade e, com isto, destiná-los a diversos usos, como comércio e moradia.

No que diz respeito aos impactos ambientais da expansão do perímetro urbano municipal, tem-se que esta ação proporcionará o avanço da mancha urbana sobre o atual cinturão verde, que cumpre funções estratégicas de proteção ecológica e fornecimento de serviços ambientais. Com a impermeabilização das áreas rurais, haverá diminuição da infiltração da água no solo e concentração do fluxo superficial da água, podendo causar problemas de drenagem urbana, como enchentes e inundações. Aqui, ressalta-se o protagonismo das áreas rurais, que devem ser recuperadas e preservadas. Logo, tal prática inviabilizará a recarga dos aquíferos subterrâneos e, conseqüentemente, a recuperação da vazão dos rios, que vêm diminuindo progressivamente ao longo das últimas décadas (BARBOSA, 2014). Portanto, a impermeabilização e a diminuição da recarga dos aquíferos, poderá levar ao esgotamento dos recursos hídricos e inviabilizar sua posterior utilização. O novo perímetro favorecerá, ainda, a conurbação dos municípios de Jaguariúna, Paulínia, Sumaré, Hortolândia, Monte Mor, Indaiatuba e Valinhos, o que acelerará ainda mais a degradação ambiental e a perda das áreas rurais da região de Campinas, a qual promove a continuidade de diversos fragmentos da Região Metropolitana, conforme explicita o mapa a seguir:

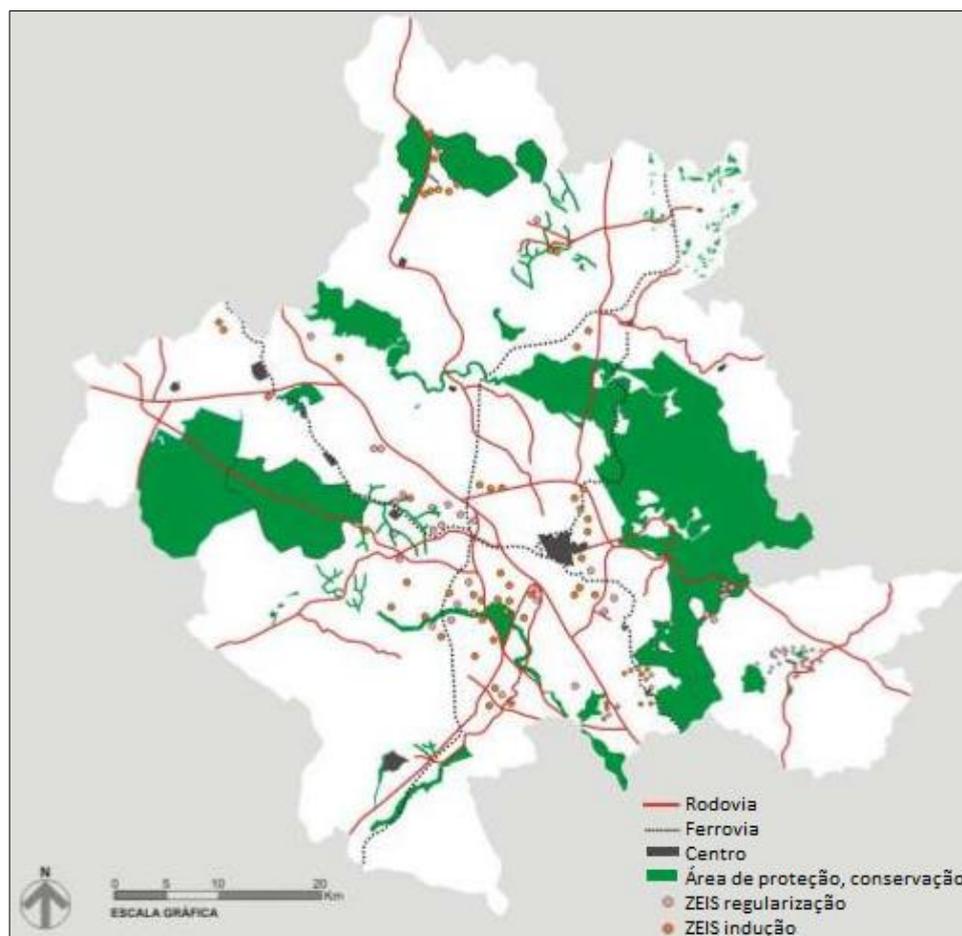


Figura 13: Áreas de Proteção e Conservação na RMC.  
Fonte: SILVA, 2009.

Tal situação, no contexto mais amplo da seca vivenciada, só deixa claro o quão inadequada é tal proposta, tanto do ponto de vista social quanto ambiental. Tendo em vista a possibilidade de adensamento urbano, bem como a crítica situação de preservação de nossos recursos hídricos, o novo Plano Diretor evidencia pelos interesses de quais atores sociais está zelando: os grandes empresários do ramo imobiliário. Isto posto, descrevemos na sequência como foi o episódio da crise hídrica em Campinas, bem como este evento foi tratado pela municipalidade.

### 3.3 A crise hídrica em Campinas - SP

Apesar da falta d'água acometer o sudeste brasileiro desde 2012, apenas em maio de 2014 o poder público de Campinas oficializou uma série de medidas de combate à crise hídrica municipal (BUENO, 2014). Dentre elas, foram destacadas a implementação do Plano Municipal de Recursos Hídricos e o Programa de Recuperação das Nascentes e Áreas Ciliares

– cujas potencialidades e importância destacamos previamente. Além disto, a municipalidade anunciou a ampliação da substituição das redes de água, medida de grande importância pois, como já destacamos, as perdas na distribuição aumentam a pressão sobre os recursos hídricos, pois correspondem a um volume de água que é captado e tratado, mas que não é consumido pela população. Por fim, também foram elencadas as medidas de ampliação dos reservatórios de água tratada (para aumentar a capacidade de armazenamento da cidade em caso de seca) e o aproveitamento de água de reuso. Em entrevista com Geraldo Ribeiro de Andrade Neto<sup>4</sup>, a qual consta na íntegra no Apêndice A, o engenheiro elencou as principais ações da Prefeitura no combate à seca:

"Em 2014 a Prefeitura adotou o "Pacote da crise hídrica", que envolvia a Secretaria do Verde e a SANASA [...]. A Secretaria do Verde lançou o Plano Municipal de Recursos Hídricos, iniciado em 2014 e finalizado em 2016 [...]. Em 2014, as Secretarias do Verde e da Saúde, em contato com a CETESB e com DAEE regulamentaram a questão da água de reuso de forma municipal [...]. A SANASA, desde então, inaugurou uma estação produtora de água de reuso no Capivari, onde possui um sistema de tratamento bastante eficiente para vender a água de reuso. As Secretarias do Verde e da Saúde regulamentaram os parâmetros mínimos e os tipos de uso para comercialização dessa água, como irrigação e utilização por corpos de bombeiros. Do PMRH também surgiram vários outros programas."

Já por parte da SANASA, as principais medidas adotadas contra a crise hídrica lembradas pelo engenheiro foram:

"Investimento no combate às perdas, através da aceleração da troca de tubulações antigas e incentivo à água de reuso. A SANASA, hoje, é referência no combate ao desperdício d'água na captação e distribuição de água. "

Ainda em maio de 2014, o presidente da SANASA, Arly de Lara Romêo, e o diretor técnico, Marco Antônio dos Santos, apresentaram na Câmara Municipal um plano de racionamento elaborado pela empresa por solicitação do prefeito (SANASA, 2014). Apesar de não ter sido colocado em prática, o plano consistia na adoção de um rodízio envolvendo todo o município (com exceção dos pontos que a empresa julgou estratégicos, como a área central e os hospitais municipais). Na época, também haviam sido antecipadas as obras de desassoreamento junto à captação do Rio Atibaia e a implantação de um sistema de cloração auxiliar nas Estações de Tratamento de Água, aumentando em 20% a capacidade de dosagem de cloro – medida adotada em função da baixa vazão dos rios, que acabam acumulando maior concentração de poluentes e, conseqüentemente, tornam a qualidade da água insatisfatória tanto para o consumo humano quanto para a manutenção dos ecossistemas aquáticos.

---

<sup>4</sup> Engenheiro Ambiental da Prefeitura Municipal de Campinas, entrevista concedida à autora em 5 de setembro de 2017.

Apesar da implementação destas medidas, em outubro de 2014 o abastecimento de Campinas entrou em colapso. Durante quase duas semanas a SANASA realizou rodízio de água nos bairros do município, pois a vazão disponível no Rio Atibaia era insuficiente para atender toda a demanda - de aproximadamente 3,5 mil litros por segundo. Neste período, parte da população teve que recorrer a bicas, diversas unidades de saúde e escolas precisaram receber caminhões-pipa, além de terem sido registrados inúmeros protestos. No mesmo ano, Campinas ficou sob risco de racionamento em 77 ocasiões devido à baixa vazão do Rio Atibaia. Ou seja, a cada cinco dias, em média, a SANASA precisou solicitar aumento da vazão do Sistema Cantareira para Campinas (ALVES, 2014). Segundo o diretor da SANASA, apesar da água usada no abastecimento da região ser captada diretamente do Rio Atibaia, este recebe água do Sistema Cantareira, que disponibiliza 31 m<sup>3</sup>/s de água à RMSP e 5 m<sup>3</sup>/s à bacia PCJ, em condições normais. No entanto, no período da crise estes volumes foram reduzidos para 15,7 m<sup>3</sup>/s e 3 m<sup>3</sup>/s de água, respectivamente (CRUZ, 2014).

Passado este momento mais crítico, em março de 2015 teve início a construção de cinco novos reservatórios de água em Campinas, aumentando a capacidade de reserva de água tratada no município (Prefeitura de Campinas, 2015). Essas obras integram um conjunto de 23 reservatórios previstos para serem instalados durante os próximos anos. Com estas obras, o município terá uma autonomia de 12 horas de abastecimento.

Mais recentemente, em 2016, o Consórcio PCJ realizou um mapeamento de fontes alternativas de água na região de Campinas e identificou a existência de 61 cavas de mineração desativadas e 58 pequenos reservatórios com potencial de uso da água para abastecimento. O levantamento, feito com imagens de satélites, foi uma medida para encontrar locais onde existe água que possa ser usada na eventualidade do agravamento da crise hídrica e funcionar como fonte de abastecimento. O Consórcio PCJ informou que a transposição destas reservas de água para as estações de tratamento, rios e represas que abastecem os municípios das bacias PCJ poderá ser feita através de um sistema de bombeamento com a utilização de tubulações temporárias. Este método de encher cavas de mineração foi adotado recentemente por outros municípios próximas de Campinas, como Cordeirópolis, que teve suas represas praticamente esvaziadas no ano passado. Com isto, o que era considerado um passivo ambiental, passou a ser utilizado como alternativa emergencial para as caixas d'água vazias (CONSÓRCIO PCJ, 2014).

Destacamos também uma controversa medida adotada no ano passado: o Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Campinas - Condepacc desistiu da preservação de três imóveis que são parte da história da cidade: Usina Macaco Branco, Fazenda Roseira e Fazendo Espírito Santo, localizadas no distrito de Sousas (COSTA, 2014). Ao invés do tombamento dos imóveis, estes serão inundados para permitir a construção de reservatórios de água bruta na região de Campinas. A Macaco Branco, construída em 1912, e a Fazenda Roseira, do século XIX, estão na área de inundação da represa que será feita pelo DAEE no Rio Jaguari e que ocupará uma área de 2,1 km<sup>2</sup> entre Campinas e Pedreira. Ela permitirá uma vazão regularizada de 9,6 m<sup>3</sup>/s. Já a Fazenda Espírito Santo, também do século XIX, está na área de inundação da futura barragem municipal, ainda em estudo, que o prefeito Jonas Donizette planeja construir no trecho do Rio Atibaia que passa por Sousas. Ela ocupará uma área de 3,5 km<sup>2</sup> e irá apresentar uma vazão de 7,9 m<sup>3</sup>/s. Este caso é um claro exemplo de como as questões ambiental e patrimonial são frequentemente relegadas à política.

O município parece justificar a necessidade de novas fontes de abastecimento e de armazenamento de água em função de um suposto crescimento exponencial da região de Campinas. Contudo, conforme mostra o censo do IBGE, a taxa de crescimento populacional municipal vem caindo desde os anos 2000. Logo, não há como planejar cidades considerando que a população crescerá indefinidamente, sem considerar as reais taxas de crescimento populacional.

ANO	TOTAL	TAXA DE CRESCIMENTO
1940	129,940	
1950	152,547	1.62
1960	219,303	3.70
1970	375,864	5.54
1980	664,559	5.86
1991	847,595	2.24
2000	969,396	1.50
2010	1,080,113	1.09

Tabela 10: Crescimento da população de Campinas.  
Fonte: IBGE, 2010.

Para a realização destas grandes obras, o município terá que abrir mão de parte de seu patrimônio histórico e ambiental. No entanto, existem inúmeros exemplos que confirmam que uma represa não é garantia de disponibilidade hídrica. Mais do que armazenar água, é essencial que o governo tome atitudes coerentes no sentido de preservar os recursos hídricos, o que se dá principalmente através de medidas não estruturais de gestão. Caso o poder público viesse realizando o monitoramento e a preservação de seus ecossistemas naturais e, portanto,

protegendo seus recursos hídricos, as consequências de um período de seca como o enfrentado não seriam tão severas; bem como a utilização de águas subterrâneas poderia ser uma alternativa à água represada.

A forma como o ser humano altera os ecossistemas afeta também as condições climáticas em maior escala. A origem desta crise ambiental, concluímos, está nas cidades, no modo de consumo, nas políticas públicas segregativas e excludentes. A crise ambiental enfrentada, portanto, não é apenas ambiental, mas também política. Tendo isto em mente, ressalta-se a urgência de investimento em ações que toquem a real raiz do problema, e não apenas a tomada de inúmeras medidas paliativas que atenuam os efeitos da escassez, mas não resolvem a questão.

Isto posto, voltamo-nos na sequência para as políticas públicas ambientais implementadas no município durante o período da crise hídrica, as quais possuem objetivos alinhados à redução dos impactos causados pela crise hídrica recentemente enfrentada.

### **3.3.1 Políticas públicas ambientais de Campinas no período da crise hídrica**

Entende-se por políticas públicas o conjunto de ações, programas e atividades planejadas pelo Estado, capaz de elaborar e aplicar políticas universalistas, includentes e igualitárias, que se baseiam em uma sociedade democrática para construção coletiva e participativa (LOUREIRO, 2004).

O histórico municipal referente à legislação ambiental tem origem na década de 1990, quando foram instituídas normativas que, entre outras coisas, dispõem sobre a criação de áreas de proteção permanente, estabelecem diretrizes para o plantio de árvores, proíbem queimadas etc., além da adoção de princípios da Agenda 21, instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (MMA, 2016).

Foi neste momento que a Lei Orgânica do Município de Campinas foi implementada. A Lei Orgânica, lei maior de um município, é elaborada conforme as determinações das constituições federais e do respectivo governador, e requer a aprovação da Câmara Municipal e a maioria de dois terços dos seus membros. Cada município brasileiro pode determinar as suas próprias leis orgânicas, desde que estas não infrinjam a constituição e as leis federais e estaduais.

No caso da Lei Orgânica de Campinas, em seu capítulo IV, que trata do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento, no art. 190, institui-se as Áreas de Proteção Permanente, locais estratégicos para a manutenção e proteção dos recursos hídricos:

**“Art. 190** - São consideradas áreas de proteção permanente:

I - as estabelecidas por lei;

II - as várzeas urbanas;

III - as áreas que abriguem exemplares raros da fauna e da flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso ou reprodução de migratórios;

IV - as paisagens notáveis definidas em lei;

V - as praças, bosques, os parques, jardins públicos e maciços florestais naturais ou plantados de domínio público e privados.”

Já os art. 198, 199 e 200, dispõem sobre os princípios para proteção e utilização dos recursos hídricos municipais, diretrizes de extrema importância para a preservação de nossos ecossistemas hídricos, conforme constam a seguir:

**“Art. 198** - O Município assegurará a proteção da quantidade e da qualidade das águas através do Plano Municipal de Recursos Hídricos em consonância com o Plano Diretor e assegurando medidas no sentido:

I - da instituição de áreas de preservação das águas utilizáveis para abastecimento da população;

II - do levantamento das áreas inundáveis especificando o uso e a ocupação bem como a capacidade de infiltração do solo;

III - da implantação, conservação e recuperação das matas ciliares, para proteção dos cursos de água [...]

**Art. 199** - Para a utilização de recursos hídricos, o Município poderá manter convênio com o Estado, inserindo-se também em convênios regionais, respeitados os preceitos estabelecidos nas constituições Federal e Estadual.

**Art. 200** - Compete ao Executivo Municipal pleitear, junto ao Estado, compensações financeiras e de outras formas por conta de utilização de recursos hídricos do Município, quando obras de utilização desses recursos visarem ao atendimento a outros Municípios, ou por qualquer espécie tiverem impacto sobre os mananciais ou cursos d'água do Município. ”

Nos anos 2000, importantes avanços do ponto de vista da legislação ambiental e urbana foram realizados. Dentre eles, podemos destacar a criação dos três conselhos ambientais municipais; a adoção do Estatuto da Cidade, marco regulatório da política urbana no Brasil; e a consequente revisão do Plano Diretor Municipal. O Plano Diretor de Campinas promulgado pela Lei Complementar nº 15, de 27 de dezembro de 2006, foi elaborado a partir da revisão do Plano Diretor Municipal de 1996. Em seu capítulo I dispõe sobre a política de meio ambiente municipal, cujos objetivos são: melhorar a qualidade de vida da população, prevenir a degradação ambiental, recuperar os ambientes degradados; fortalecer a consciência da população quanto aos valores ambientais; zelar pelo uso racional dos recursos naturais e estimular a adesão a práticas sustentáveis. Para tal, ela se utiliza de diversas diretrizes, tais quais a implementação de programas de educação ambiental nas redes de ensino, a gestão de

recursos naturais integrada ao planejamento urbano, o monitoramento das sub-bacias, a atuação integrada aos demais municípios da região, a preservação e recuperação de maciços de vegetação nativa remanescentes etc.

Na mesma época foi implementada a Lei da APA Campinas (Lei Municipal nº 10.850 de 2001), que criou a Área de Proteção Ambiental localizada na macrozona 1, como instrumento da política ambiental municipal, outra normativa de extrema importância para manutenção dos recursos naturais locais. Por se localizar nesta macrozona, onde se encontram os mananciais hídricos dos rios Atibaia e Jaguari, principais responsáveis pela recarga regional do aquífero subterrâneo, a APA possui imenso valor ecológico. Neste sentido, a Lei Municipal nº 10.850/01 foi criada com o objetivo de conservar o patrimônio natural, cultural e arquitetônico da região, abastecer a população e controlar as pressões urbanizadoras e as atividades agrícolas e industriais. Em decorrência desta normativa, foi criada também a Lei Municipal nº 11.969 de 2004, que cria o grupo de vigilantes ambientais voluntários da APA, ação que cria um vínculo entre a população e a área preservada.

Nos anos seguintes, diversos outros avanços da legislação ambiental municipal foram observados, dentre eles ressaltamos o Plano Municipal de Saneamento Básico (Lei Municipal nº 18.199/13) e a Política Municipal de Recursos Hídricos (Lei Municipal nº 12.787/06), ambos contendo princípios essenciais para a manutenção e gestão equilibrada de ecossistemas ambientais locais. Além destas normativas, a educação ambiental também entrou em foco através da elaboração e aprovação da Lei Municipal nº 14.474/12 e da Lei Municipal nº 14.961/15, as quais preveem o programa de sustentabilidade ambiental na rede municipal de ensino e a política municipal de educação ambiental, respectivamente.

Somado a isto, a cidade conta com três conselhos municipais que tem por objetivo, junto à sociedade civil, discutir assuntos ambientais locais. São eles: o COMDEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente de Campinas, o CONGEAPA – Conselho Gestor da Área de Proteção Ambiental de Campinas e o Conselho de Regulação e Controle Social.

O COMDEMA, instituído pela Lei Municipal nº 10.841/01 e pelo Decreto nº 13.874/02, objetiva a promoção de discussões, análises e proposições de diretrizes das políticas ambientais municipais. Neste conselho, que promove reuniões abertas, com direito a voz a todos os cidadãos, o foco da discussão se dá sobre diversos temas, como gestão de resíduos e recursos hídricos, arborização urbana, uso e ocupação do solo, saneamento básico

etc. Já o CONGEAPA, de caráter consultivo e deliberativo, foi criado pela Lei nº 10.850/01 e tem por objetivo a promoção da participação autônoma e organizada da sociedade civil no processo de políticas de desenvolvimento local, bem como no acompanhamento de sua execução. E, por fim, o Conselho de Regulação e Controle Social, criado pelo Decreto nº 17.775/12, é um mecanismo consultivo da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Prefeitura Municipal de Campinas, 2015).

Destaca-se, ainda, a Lei Municipal nº 12.787 de 2006 instituiu a Política de Recursos Hídricos de Campinas e elencou os principais instrumentos legais e normativos sobre o tema (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016), que são: a Avaliação Anual dos Recursos Hídricos, o Plano Municipal de Recursos Hídricos, o Fundo Municipal de Meio Ambiente e os Convênios e parcerias de cooperação técnica, científica e financeira. Na avaliação anual de recursos hídricos consta a avaliação da qualidade das águas e balanço entre disponibilidade e demanda e a descrição e análise do andamento das ações estipuladas no Plano Municipal de Recursos Hídricos, o qual, por sua vez, operacionaliza a implantação da Política Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos. O Fundo Municipal de Meio Ambiente é o responsável por dar suporte financeiro à Política Municipal de Recursos Hídricos, objetivando a implantação desta. Por fim, os Convênios e parcerias de cooperação técnica, científica e financeira objetivam a implantação da Política Municipal de Recursos Hídricos, em consonância com as políticas estadual e federal, por meio de parcerias de cooperação com órgãos estaduais e federais, universidades e institutos de pesquisas, organizações não governamentais e outras, de modo a buscar o aprimoramento de tecnologias, a modernização da estrutura organizacional etc.

Já no que diz respeito às políticas, planos e ações municipais de caráter ambiental adotados pela municipalidade ao longo do mandato de Jonas Donizette de 2012 a 2016, período que compreendeu as consequências mais severas da crise hídrica, buscamos verificar a coesão das decisões tomadas nesta gestão, bem como sua efetividade para o manejo de questões ambientais. Ressalta-se que o número de leis, decretos e resoluções de caráter ambiental aprovadas no período analisado é bastante extenso e, considerando as limitações de tempo que esta pesquisa apresenta, seria impossível analisarmos os impactos e as possíveis relações de cada uma delas com a crise hídrica vivenciada no município recentemente. Tendo isto em mente, selecionamos algumas normativas que julgamos ter maior peso e representatividade no que diz respeito ao manejo da crise hídrica, além de apresentarem potencialidade no auxílio à melhoria da gestão dos recursos hídricos e dos ecossistemas

naturais de forma geral e a longo prazo. Desta forma, destacamos as seguintes leis, decretos e resoluções:

- **Lei Municipal nº 14.474/12**, que institui o Programa de Sustentabilidade Ambiental na rede municipal de ensino;

Considerando a necessidade de aproximação da comunidade civil à questão ambiental para que haja uma efetiva conscientização e participação popular nas decisões da municipalidade, esta normativa aparece como importante iniciativa:

"**Art. 2º.** O Programa de Sustentabilidade Ambiental na Educação consiste em organizar nas escolas municipais de Campinas, um conjunto de atividades com o objetivo de implementar a educação ambiental na rede pública municipal de Campinas e conscientizar a comunidade escolar sobre os problemas ambientais da cidade de Campinas e em especial da região do entorno de cada unidade escolar e dentro da mesma."

Através deste programa, a participação popular nos processos de fiscalização das tomadas de decisão do poder público deverá aumentar, o que tende a fortalecer as políticas públicas, tornando-as mais adequadas para atender as necessidades coletivas e de interesse público.

- **Lei Municipal nº 14.485/12**, que institui o programa Adote uma Nascente;

Tendo em vista que nascentes são manifestações superficiais de água armazenadas em reservatórios subterrâneos - aquíferos ou lençóis - que abastecem os riachos, córregos e rios, caso não haja proteção do entorno destes afloramentos, menor será sua vazão, comprometendo a manutenção dos cursos d'água que dali afloram e dos seres vivos que deles dependem. Neste sentido, o programa tem por objetivo recuperar as nascentes de áreas degradadas e preservar as que ainda não foram deterioradas, através do controle das atividades desenvolvidas localmente, da identificação e cadastramento da área e da manutenção desta por meio de ações que previnam erosões e cuidem da limpeza periódica e da vigilância local. Com isto, espera-se melhorar a qualidade dos cursos d'água locais e aumentar a segurança hídrica do município.

- **Decreto Municipal nº 18.199/13**, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico;

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Campinas contém o diagnóstico da atual situação municipal; os objetivos e metas para melhoria do quadro urbano-ambiental local; os programas, projetos e ações que deverão ser implementados para atingir tais objetivos; as ações para emergência e contingência; e os mecanismos para monitoramento e avaliação da eficiência das ações. Isto considerado, conclui-se que a instituição deste Plano é um ponto de partida essencial para o combate a práticas predatórias dos ecossistemas naturais e para a promoção de uma cidade mais socialmente justa.

- **Resolução nº 03/15** da Secretaria Municipal do Verde e do Desenvolvimento Sustentável, que dispõe sobre a definição das larguras das faixas relativas às áreas de preservação permanente - APP, para os cursos d'água de Campinas;

A importância das APP reside no fato de que estas contribuem imensamente para a preservação dos recursos hídricos, para a estabilidade das margens, para a acomodação das águas nos episódios de cheia e para o fluxo gênico das espécies vegetais e animais. Isto posto, a lei define:

"**Art. 1º.** Para efeito de aplicação dessa Resolução ficam assim definidas as larguras das faixas de Áreas de Preservação Permanente - APP para os cursos d'água dentro do território municipal, em estrita concordância com o que determina a Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro), quanto à largura mínima das faixas marginais dos cursos:

I - 50 (cinquenta) metros:

- a) Rio Atibaia em toda a sua extensão dentro do território municipal;
- b) Rio Capivari em toda a sua extensão dentro do território municipal;
- c) Rio Jaguari, em toda a sua extensão dentro do território municipal;
- d) Ribeirão Anhumas, trecho à jusante da Rod. D. Pedro I até o a foz do Rio Atibaia.

II - 30 (trinta) metros:

- a) Para o trecho do Ribeirão Anhumas, à montante da Rod. D. Pedro I
- b) Demais cursos d'água."

Considerando, ainda, que os rios Atibaia e Capivari são os principais responsáveis pelo abastecimento de Campinas, a proteção de 50 metros no entorno de suas margens aparece como medida essencial para a segurança hídrica municipal.

- **Lei Municipal nº 14.961/15**, que prevê a Política Municipal de Educação Ambiental;

Esta normativa, assim como a Lei Municipal nº 14.474/12, aparece como excelente ação para a aproximação da comunidade civil com as questões ambientais. Nela, é destacada a necessidade de uma visão holística para um relacionamento saudável entre sociedade e

natureza. Além disto, é estabelecida a importância de uma formação permanente e continuada para a real efetividade desta iniciativa.

- **Lei Municipal nº 15.046/15**, que institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA;
- **Decreto nº 19.441/17**, que regulamenta o subprograma de pagamento pela conservação das águas e dos recursos hídricos - PSA Água;
- **Resolução nº 01/17** da Secretaria Municipal do Verde e do Desenvolvimento Sustentável, que estabelece os critérios de elegibilidade para avaliação do enquadramento legal das propriedades submetidas ao PSA Água.

O pagamento por serviços ambientais (PSA) surge como um instrumento econômico para estimular a proteção, o manejo e o uso sustentável de florestas tropicais que se encontram, em geral, sob forte pressão de desmatamento e degradação. Com o mecanismo, busca-se mudar a estrutura de incentivos de forma a melhorar a rentabilidade relativa das atividades de proteção e uso sustentável de recursos naturais em comparação com atividades não desejadas, seguindo o princípio do “protetor recebedor”. Tal instrumento recompensa aqueles que produzem ou mantêm os serviços ambientais em suas propriedades (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

O PSA, iniciativa que vem sendo bastante trabalhada pela Prefeitura de Campinas, é uma medida fundamental para a gestão correta e funcional dos recursos hídricos. Apesar de ainda ser relativamente pouco utilizada, esta ferramenta atua e colabora em todos os estágios do processo de melhoria da produção e conservação de água, além de envolver os produtores rurais na adoção de ações e práticas ambientais. Ressalta-se o protagonismo deste grupo, cuja ausência prejudica o sucesso na implementação de qualquer trabalho ambiental atualmente, já que são nas áreas rurais que devem ser realizadas as ações que visam melhorar a recarga dos aquíferos subterrâneos (BARBOSA, 2014).

- **Decreto Municipal nº 19.167/16**, que institui o Plano Municipal do Verde e dá outras providências.

A importância deste decreto reside em seu diálogo direto com a recuperação de áreas degradadas municipais, já que em seu artigo 2º é definido:

“**Art. 2º** O Plano Municipal do Verde tem como objetivo assegurar a qualidade, quantidade e distribuição das Áreas Verdes, garantindo suas funções sociais e

ecológicas, visando a melhoria dos ecossistemas e qualidade de vida da população no município de Campinas”

- **Decreto Municipal nº 19.168/16**, que institui o Plano Municipal de Recursos Hídricos.

Assim como o Plano Municipal de Saneamento Básico, o Plano Municipal de Recursos Hídricos é essencial para uma gestão ambiental municipal adequada. Neste sentido, o PMRH busca, através da conscientização pública, assegurar a quantidade e a qualidade das águas, valorizar as potencialidades e reduzir a vulnerabilidade hídrica em Campinas.

De modo a averiguar os aspectos relativos à operacionalização e espacialização no território destas normativas, conversamos com Geraldo Ribeiro de Andrade Neto, engenheiro ambiental na Secretaria do Verde que aceitou participar de uma entrevista, na qual nos esclareceu alguns aspectos relacionados às políticas públicas ambientais recentes e ao combate à crise hídrica pela municipalidade. Em sua fala, o engenheiro enfatizou a participação popular no processo de elaboração do Plano Municipal de Recursos Hídricos, uma das principais medidas da Prefeitura no combate à seca.

"O Plano Municipal de Saneamento Básico, de 2013, foi publicado às pressas para cumprir o prazo previsto pela legislação. Naquela época, foi trabalhado o controle social apenas por meio de audiências públicas. Foi feita uma audiência na elaboração do diagnóstico e outra na aprovação do plano. Mas foi muito ruim o fato de só escutarmos a população em dois momentos e por meio de audiência. Depois desse plano, veio o Plano Municipal de Recursos Hídricos. Fizemos um workshop no Centro de Conhecimento das Águas, na SANASA, durante a SEMEIA - Semana do Meio Ambiente. Juntamos o pessoal da Agência de bacias PCJ, CETESB, DAEE, Ministério Público e a equipe da Secretaria do Verde para definir as principais diretrizes que deveriam ser abordadas no Plano. Foi decidido que deveríamos trabalhar com oficinas por microbacias. Não conseguimos fazer por microbacias, mas sim pelas seis principais bacias do município [...]. Foram feitas cinco oficinas com a população, para levantar problemas, ouvir propostas de soluções etc. Consolidamos os resultados em um mapa presente no PMRH, com apontamentos de problemas como lançamento de esgoto, degradação de mata ciliar, resíduos sólidos etc. Ali foi onde começamos a ouvir a população, perceber o que ela entendia como problemas municipais, como diagnosticava a situação da bacia onde morava ou trabalhava, etc."

O mapa citado, a respeito do diagnóstico ambiental feito em conjunto com a população, aparece na sequência. Através dele, podemos observar o predomínio de lançamento de esgoto, descarte de lixo e degradação de mata ciliar como os principais problemas ambientais apontados pela população.

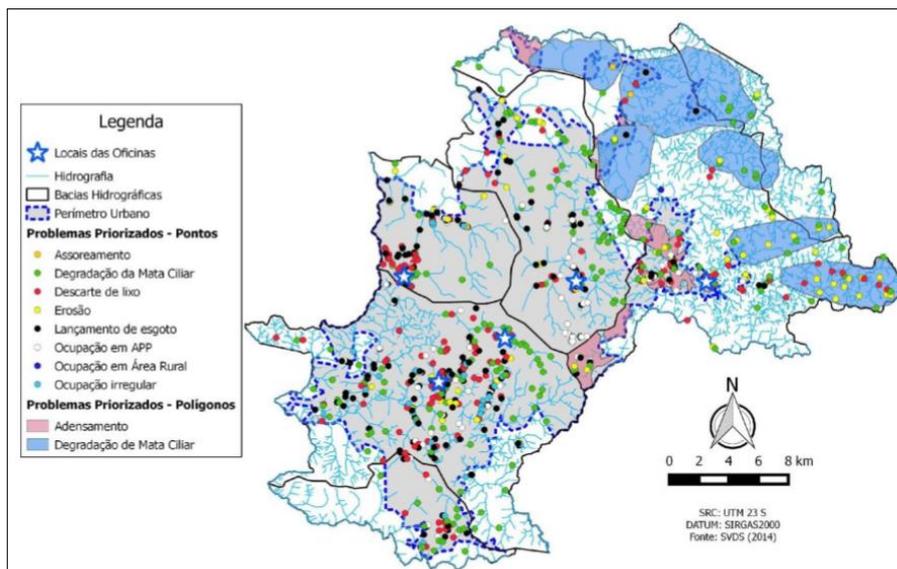


Figura 14: Danos identificados nas oficinas regionais.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

Questionamos, também, a definição de áreas prioritárias para aplicação das políticas públicas ambientais implementadas no período, ao que Geraldo nos respondeu:

“O que pesou na definição de áreas prioritárias foi um diagnóstico robusto que foi elaborado no PMRH, que fez diversos cruzamentos através de geoprocessamento [...]. O que mais pegou foi a questão das áreas de mananciais estratégicas para a gestão de recursos hídricos, que o PMRH estabeleceu. A prioridade máxima é justamente nos pontos à montante das captações, tanto no rio Atibaia quanto no rio Capivari. Então hoje, o primeiro lugar onde a gente tenta direcionar as políticas públicas e os investimentos são nas Zonas de Proteção e Recuperação de Mananciais de Campinas. Depois, na Área de Produção de Água, que pega toda a APA e, por fim, na mesma proporção, as áreas do Quilombo e do Capivari Mirim.”

A figura a seguir destaca as áreas estratégicas para gestão das águas municipais citadas pelo engenheiro:

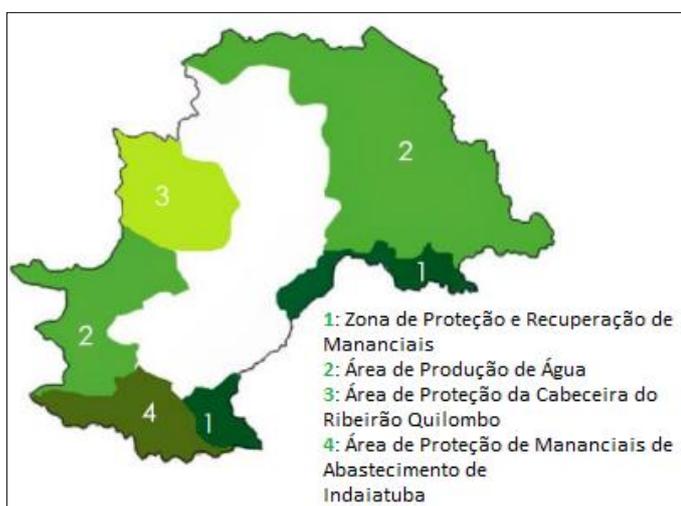


Figura 15: Áreas estratégicas para a gestão dos recursos hídricos em Campinas.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

Neste sentido, Geraldo ainda completou dizendo:

“A gente tem um problema em Campinas: a bacia do Capivari Mirim tem uma restrição ao lançamento de efluentes que veio da Prefeitura de Indaiatuba, que abriu um Inquérito Civil para proibir Campinas de lançar efluentes porque este é o manancial de abastecimento do município de Indaiatuba. Então, hoje, Campinas não pode lançar os efluentes, mesmo que tratados, no ribeirão e nos afluentes que drenam o Capivari Mirim. Em todos os bairros da região, a rede de coleta de esgoto, a SANASA tem que fazer uma elevatória e reverter para a bacia do Capivari. Então, hoje, basicamente, a questão do controle social e do direcionamento se pautou em ouvir a população e relacionar os apontamentos ao diagnóstico. Pesou mais a questão de investir nas áreas relacionadas ao abastecimento público.”

Na sequência, perguntamos quais as áreas do município prioritárias para abastecimento, informação que tivemos dificuldade de encontrar até então, já que o Plano de Racionamento da SANASA não foi disponibilizado ao público, como esclareceremos no capítulo seguinte.

"O que sei é o que saiu na mídia. Me lembro de ter ouvido várias vezes o questionamento de porque as áreas centrais estavam sendo priorizadas para abastecimento. Na época, além da prioridade de abastecimento de hospitais, escolas, etc., discutiu-se a questão das redes. Nas áreas centrais as redes são mais antigas, então tem a questão da pressão. Se eles cortassem ou reduzissem a pressão, corria o risco de danificar a tubulação. Então estas eram as duas principais justificativas relacionadas ao plano de racionamento da SANASA. Mas também não tive acesso ao Plano de Racionamento, o que me lembro da época foi o que foi publicado nos principais meios de comunicação."

Questionamos Geraldo, ainda, sobre as polêmicas barragens Pedreira e Duas Pontos a serem construídas nos municípios de Pedreira e Amparo, respectivamente, bem como sua opinião no tocante à questão: a construção destas será suficiente para sanar o problema municipal de falta d'água no futuro?

"A principal bandeira levantada pela PMC em função da seca foi a questão da segurança hídrica de Campinas. Campinas é o único município com mais de 1 milhão de habitantes que capta água em fios d'água, que não tem reservatório nem armazenamento. Dependemos do Cantareira, e é óbvio que a RMSP sempre vai ser priorizada em relação à água, o que ficou muito claro com a nova outorga. Para resolver esta situação, o governo Estadual rapidamente apresentou uma solução, que foi um estudo de barragem que existia há mais de dez anos, feito pelo DAEE. Pra gente isso não é gestão, deveriam ter gasto mais tempo e ouvido mais gente para solucionar o problema do abastecimento na cidade. Vão ter duas barragens na nossa região: a de Pedreira e a de Amparo, mas estudando o EIA-RIMA dessas barragens nenhuma das duas nos interessa tanto... essa barragem do Jaguari regulariza a vazão principalmente para a Refinaria de Paulínia. Para o abastecimento público de Campinas, pode até ser que essas medidas beneficiem a cidade, mas não há garantia."

Considerando todo o dano ao patrimônio cultural que estas barragens trarão, bem como constatada a ineficácia de inúmeras grandes obras de infraestrutura ao longo da história, a construção destas duas barragens na APA Campinas aparece como um grande risco

ecossistêmico, cujos benefícios não serão desfrutados pela população, mas sim pela indústria de refinaria local. Neste sentido, destaca-se que Paulínia é um grande polo industrial da região. A REPLAN – Refinaria do Planalto Paulista foi inaugurada em 1972 e é uma das principais refinarias do país. Sua criação está ligada ao processo de desconcentração industrial ocorrido no estado de São Paulo durante a década de 70, e fazia parte do Plano Rodoviário de Interiorização do Desenvolvimento realizado pelo Governador Laudo Natel (AZEVEDO, 2005).

A REPLAN possui outorga concedida pela ANA para captar 1870 m<sup>3</sup> de água por hora do Rio Jaguari e autorização do DAEE para lançar 950 m<sup>3</sup> por hora de esgoto industrial no Rio Atibaia. O Relatório de Impacto Ambiental de 2015 da REPLAN, disponível no site do Comitê PCJ, aponta que, em função da implantação de unidades do Projeto de Modernização da REPLAN, haverá um acréscimo na demanda de água de 409 m<sup>3</sup> por hora. Para atender todas as novas unidades, será necessário captar até 2.279 m<sup>3</sup>/h de água do rio Jaguari, número acima da outorga atual. Logo, o projeto da barragem na APA Campinas parece ter sido viabilizado em boa hora para a refinaria.

Geraldo ainda citou uma alternativa que está em curso:

“Surgiu uma nova proposta: o ‘Nosso Cantareira’, um projeto da SANASA que consiste em um reservatório dentro da APA Campinas. O projeto ainda está em processo inicial, estão levantando informações para fazer um Estudo de Impacto Ambiental. Hoje Campinas capta água na entrada do município e toda a APA protegida por lei tem uma densidade hídrica enorme que não é aproveitada. É mérito do município ter se preocupado em preservar essa área, mas o PMRH apontou que a SANASA tem feito captação d’água no lugar errado, já que a água gerada dentro do município é perdida. Esse projeto do “Novo Cantareira” ainda deve ser estudado com calma. Segurança hídrica envolve qualidade e quantidade. Com o reservatório, a questão da quantidade está garantida, mas da qualidade não.”

Neste sentido, foi assinado o Decreto nº 19.451 em 22 de março de 2017, que autoriza a Prefeitura a desapropriar os imóveis necessários às obras do reservatório de água bruta de Campinas (os quais somam mais de 3,5km<sup>2</sup>). Segundo dados da Prefeitura, o reservatório proporcionará ao município uma autonomia de abastecimento de 70 dias, além de um incremento de vazão de 2m<sup>3</sup> por segundo. O investimento municipal será de mais de R\$350.000.000,00, recurso que pretende ser obtido por meio de parcerias público-privadas ou através de vias de crédito junto ao Ministério das Cidades (Prefeitura de Campinas, 2017a). Apesar da obra ser apresentada à população como a solução para o problema da escassez local, é necessário ressaltar alguns dos problemas e impactos provenientes de represamentos: o enorme impacto ambiental nas áreas rurais, a perda de áreas produtivas (submersas), a

enorme perda d'água por evaporação, a facilidade com que barragens são contaminadas e assoreadas, o elevado custo para sua construção e manutenção e a falta de sustentabilidade (BARBOSA, 2014).

É necessário destacar, ainda, que a construção de represas não funciona em certas situações, principalmente em períodos de seca prolongada (BARBOSA, 2014), basta olharmos para o exemplo da barragem de Serra da Mesa, em Goiás, ou mesmo para o Sistema Cantareira. Em 1990 foi constatado que a vazão dos rios da bacia PCJ diminuiu 60% nos últimos 60 anos (BARBOSA, 2014), cenário que hoje, vinte anos depois, deve estar ainda mais crítico em função do desmatamento mais acentuado, da invasão de APPs, do uso e ocupação inadequado do solo etc. Considerando que a principal fonte de alimentação das represas deveria ser pelas águas dos rios que ali desaguam, o questionamento a respeito da possibilidade de abastecimento das represas propostas, tendo em vista este cenário local, deve ser levantado.

Por fim, quando questionamos sobre as origens da crise hídrica, o engenheiro disse o seguinte:

"Concordo que houve um problema de gestão, de macroplanejamento. Mesmo que Campinas tivesse feito a lição de casa há 50 anos atrás, esse problema da crise em 2014 dificilmente teria sido resolvido. Escutamos as falhas no sistema de planejamento, do próprio Sistema Cantareira, dos represamentos... A outorga dada à SABESP coloca que a RMSP deveria reduzir a dependência do Sistema Cantareira, buscar outras fontes de abastecimento, investir na redução das perdas. Mas além disso houve o fenômeno climático, que não pode ser descartado, mas também não tira a responsabilidade de planejamento dos órgãos competentes. Pessoalmente, não sou totalmente favorável a só utilizar barramentos, reservatórios. Existem muitas outras formas, não só estruturais, para fazer a gestão de recursos hídricos, que envolvem desde a educação ambiental até a gestão pública. No Brasil isto é deficiente, mas eu gosto de enxergar as coisas como oportunidades. Foi bom ter acontecido, essa crise já mexeu com muita coisa, aprendemos muito. A nova outorga do Cantareira nunca foi tão discutida, houve intervenção do Ministério Público, os órgãos de controle se fortaleceram, o que não era observado antes."

Como citado pelo entrevistado, a crise hídrica de fato propiciou uma oportunidade de diálogo e reflexão acerca das políticas desenvolvidas no município. Contudo, conclui-se que as políticas públicas ambientais implementadas em Campinas no período da seca não têm relação com a crise hídrica em si, mas sim com o planejamento territorial municipal. Pode-se dizer ainda que não houve grandes avanços ou mesmo efetivação das medidas implementadas. Exemplo disto é que, apesar das Leis implementadas e das já existentes, verifica-se o alto grau de desmatamento e degradação ambiental no município, como vimos ao longo capítulo, o que

se dá em função do antigo e extensivo processo de uso e ocupação do solo local e da falta de aplicação e fiscalização das leis.

Considerando ainda o histórico de tensão observado entre a Região Metropolitana de Campinas e a Região Metropolitana de São Paulo, na sequência exploramos como foi o desenrolar da crise hídrica na RMSP, de modo a compreender o contexto macrorregional da gestão da crise.

### **3.3.2 A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo**

Tendo em vista a necessidade de ações integradas entre os municípios atingidos pela escassez para a reversão desta, bem como a influência de medidas tomadas por uma municipalidade nos ecossistemas naturais localizados em municípios vizinhos - uma vez que assuntos de caráter ambiental extrapolam as barreiras intermunicipais - analisaremos a seguir as obras emergenciais implementadas na RMSP, área com mais de 7 mil km<sup>2</sup> e que divide a água disponibilizada pelo Sistema Cantareira com os municípios da bacia PCJ, em que Campinas está inserida.

São sete os sistemas produtores da água na Região Metropolitana de São Paulo: Cantareira, Alto Tietê, Rio Claro, Rio Grande, Guarapiranga, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão da Estiva, os quais possuem capacidade total de produção igual a 75 mil litros de água por segundo, em condições normais (SABESP, 2016). Chama-se atenção, no entanto, para o Sistema Cantareira, o qual abastecia mais de 8 milhões de pessoas da região, antes da crise hídrica, número que caiu para 5,5 milhões durante o período de escassez. Houve, portanto, um sério problema de falta d'água para uma parcela da população, a qual passou a ser atendida pelos sistemas Guarapiranga e Alto Tietê, os quais aumentaram seu atendimento de água para a população nas proporções de 3,9 para 5,6 milhões e de 3,5 para 5 milhões de habitantes, respectivamente (SABESP, 2016).

Diversas foram as estratégias adotadas pela Sabesp para enfrentamento da crise hídrica, como a redução da vazão entregue aos municípios permissionários e o programa de bônus, o qual visava recompensar os consumidores que economizassem água e punir aqueles que desperdiçavam. No entanto, as ações mais efetivas foram a redução de pressão associado ao controle de perdas e a transferência de água entre sistemas abastecedores. A primeira se deu no sentido de intensificar o combate às perdas, através do conserto de vazamentos, redução de pressão das tubulações e distribuição de kits economizadores de água para a

população. Já a segunda ocorreu através da efetivação de diversas obras ditas emergenciais, tendo o sistema Guarapiranga e o Alto Tietê destaque.

Foram três obras desenvolvidas no sistema Alto Tietê: a captação e transferência das águas do Rio Guaió para a Represa Taiapuêba; a captação e transferência das águas do Rio Guaratuba para o Sistema Alto Tietê; e a interligação do sistema Rio Grande ao Alto Tietê. Já as obras realizadas no Guarapiranga foram a captação e transposição das águas do rio Juquiá para a bacia do rio Ribeira de Iguape e a ampliação da transferência de águas do Taquacetuba para o Guarapiranga. Aqui, abordaremos com maiores detalhes as obras realizadas no sistema Alto Tietê em função da importância dada pela mídia e pela própria Sabesp às obras ali desenvolvidas.

A obra de ampliação de transferência de água do córrego Guaratuba para o Alto Tietê foi inaugurada em janeiro de 2015 e contou com R\$8 milhões de investimento. A Sabesp realizou a ligação do córrego Guaratuba, na Serra do Mar, ao ribeirão Rio Claro. Através desta intervenção, 1,5 mil litros de água por segundo passaram a ser oferecidos à represa Ponte Nova, no município de Salesópolis e, de lá, enviados para a ETA de Taiapuêba. Os impactos ambientais desta obra, entretanto, são preocupantes já que o córrego Guaratuba está localizado em área de manguezal da baixada santista, bioma que tem função de filtro ecológico e, portanto, reduz os efeitos poluentes e proporciona condições para a sobrevivência de diversas espécies de peixes, crustáceos e aves que ali residem. Somado a isto, Gutberlet (1996) afirma que, para a aglomeração urbana de Santos, o mangue exerce importante função relacionada ao retardamento do escoamento das águas dos rios que nascem na Serra do Mar, em consequência do pequeno declive da baixada. Ou seja, durante fortes chuvas, o mangue funciona como um filtro protetor que, devido à sua extensão, absorve grande parte da chuva excedente. Logo, o aterramento do mangue, bem como a retificação e canalização dos leitos dos rios da baixada santista, combinados ao desmatamento, geram inundações tanto no município quanto nas cidades vizinhas.

Já a obra de ligação do rio Guaió ao Alto Tietê teve investimento de R\$29 milhões e seu objetivo foi o de ampliar em 1000 litros de água por segundo a água recebida pelo Alto Tietê. Para isto, houve a construção de uma estação elevatória e de 9km de adutoras que ligam o Rio Guaió ao Ribeirão dos Morais, afluente do rio Taiapuêba-Mirim, que desagua na represa Taiapuêba, onde está localizada a Estação de Tratamento do Alto Tietê. Por fim, a interligação dos sistemas Rio Grande e Alto Tietê foi a principal obra de 2015 para garantir o

abastecimento da RMSP. Foram investidos aproximadamente R\$130 milhões para a realização da obra, que foi inaugurada em setembro de 2015. Através de um sistema que compreende 4 bombas e duas adutoras paralelas com 1.200 mm cada, são transferidos 4 mil litros de água por segundo ao longo de 22 km. A água é captada no braço Rio Grande da represa Billings e conduzida até o córrego Taiapuêba-Mirim. De lá, a água é enviada para a represa Taiapuêba, onde fica a Estação de Tratamento de Água do Alto Tietê. Em função do caráter emergencial dado para a obra, esta foi realizada às pressas e não apresentou Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA. Em função disto, a obra foi alvo de inquérito do Ministério Público, o qual alega ter dúvidas quanto à capacidade destas obras realmente contribuírem para o aumento da oferta hídrica para o sistema Alto Tietê (CASTRO, 2013).

Aqui, chamamos atenção para o fato de que o governo do Estado de São Paulo não decretou estado de emergência, apesar das obras serem declaradas emergenciais. Ou seja, nos deparamos com um conflito político, uma vez que a não declaração deste estado de calamidade pública está relacionada ao desgaste político e a maior responsabilização do governador, principais custos associados à decretação de emergência. Somado a isto, tem-se que o período em questão – 2014 – foi ano de reeleição, o que, inferimos, pode ter levado o governador Geraldo Alckmin a relutar quanto a tal questão, correndo o risco de manchar sua imagem junto ao eleitorado. As obras, no entanto, foram todas feitas sem passar pelas chamadas “burocracias” ambientais, o que justifica a ceticidade do Ministério Público quanto à necessidade das obras realizadas.

A realização de obras à toque de caixa, tanto na RMSP quanto no município de Campinas, denuncia a falta de planejamento a médio e longo prazos do Estado de São Paulo como um todo, o que levou a inúmeras consequências para a saúde pública, a manutenção dos ecossistemas naturais, a preservação de patrimônio histórico e tantos outros impactos socioambientais daí decorrentes. Explicita-se também a necessidade de investimentos em coleta e tratamento de esgoto e de recuperação dos cursos d’água para a melhoria da qualidade e capacidade de recarga destes. Por fim, destacamos novamente a falta de resultados efetivos a longo prazo das diversas medidas paliativas implementadas. Mais do que isso, é de suma importância colocar em prática medidas estruturais que de fato melhorem a proteção dos ecossistemas naturais. Para isto, entretanto, é necessário também a fiscalização da legislação pertinente.

## CAPÍTULO 4: PERCEPÇÃO DA CRISE HÍDRICA PELOS MORADORES DAS BACIAS DO RIBEIRÃO ANHUMAS E DO RIO CAPIVARI

Para a elaboração do estudo de caso, escolhemos como unidade de avaliação a bacia hidrográfica, já que esta possui todos os elementos para integração de processos biogeofísicos, econômicos e sociais, além de ser a unidade natural que permite integração institucional e articulação da pesquisa com o gerenciamento dos recursos hídricos (TUNDISI, 2008). Selecionamos duas bacias hidrográficas municipais para aplicação dos questionários: a sub-bacia do ribeirão Anhumas e a sub-bacia do rio Capivari, as quais apresentam maiores densidades populacionais: 2.476 hab/km<sup>2</sup> e 3.776 hab/km<sup>2</sup> respectivamente, números que se relacionam às características populacionais e morfológicas locais. A tabela abaixo apresenta os dados a respeito da densidade das bacias hidrográficas de Campinas. Ressalta-se, ainda, que não constam dados a respeito da bacia do Rio Jaguari já que esta não possui índices de ocupação consideráveis.

Bacia	População	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade (hab/km <sup>2</sup> )
Ribeirão Anhumas	271.917	109,83	2.476
Rio Atibaia	70.088	45,34	1.546
Rio Capivari	543.216	143,84	3.776
Rio Capivari-Mirim	45.877	27,58	1.663
Ribeirão Quilombo	127.320	56,06	2.271

Tabela 11: População de Campinas e as bacias municipais.  
Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Saneamento Básico, 2011.

O critério para escolha destas bacias, além da densidade, se deu em função do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM, índice elaborado a partir de três componentes: longevidade, educação e renda. As tabelas abaixo mostram as Unidades de Desenvolvimento Humano – UDHs com maiores e menores IDHMs:

UDHs com maior IDHM	
UDH	IDHM
Alphaville Campinas	0,954
Barão do Café/ Rio das Pedras	0,954
Condomínio Plaza Tower	0,954
Paineiras	0,954
Estância Paraíso	0,954
APA Campinas: Jd. Botânico/ Jd. Atibaia	0,954
Vila Verde/ Anhumas/ Alphaville Dom Pedro	0,954
Bairros das Palmeiras/ Gramado/ Alto da Nova Campinas/ Notre Dame	0,954
Parque Prado	0,954

Tabela 12: UDHs com os maiores IDHMs da Região Metropolitana de Campinas.  
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2015.

UDHs com menor IDHM	
UDH	IDHM
Residencial São Luis	0,636
Núcleo Residencial Pq. Campinas I	0,636
Conjunto Habitacional Olímpia	0,636
Núcleo Residencial Jd. Eulina	0,636
Núcleo Residencial Chico Amaral	0,636
Oziel/ Monte Cristo/ Núcleo Residencial Bandeiras	0,636
Núcleo Residencial Jd. Boa Esperança	0,636
Núcleo Residencial Satélite Iris	0,636
Núcleo Residencial Jd. Maracanã	0,636
Jd. São Sebastião	0,636
Cidade Satélite Iris	0,636
Núcleo Residencial Cristo Redentor	0,636
Jd. Paulicéia	0,636
Núcleo Residencial Jd. Santa Lucia	0,636

Tabela 13: UDHs com os menores IDHMs da Região Metropolitana de Campinas.  
Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2015.

Enquanto a sub-bacia do ribeirão Anhumas apresenta UDHs com maior IDHM; a bacia do rio Capivari apresenta UDHs com os menores IDHM (PNUD, Ipea e FJP, 2015), o que é evidenciado pela figura abaixo, que sobrepõe as localidades das UDHs, apresentadas nas tabelas 4.2 e 4.3, no mapa hidrológico de Campinas. Os pontos amarelos representam as UDHs com maiores IDHMs, e os pontos vermelhos representam as UDHs com menores IDHM.

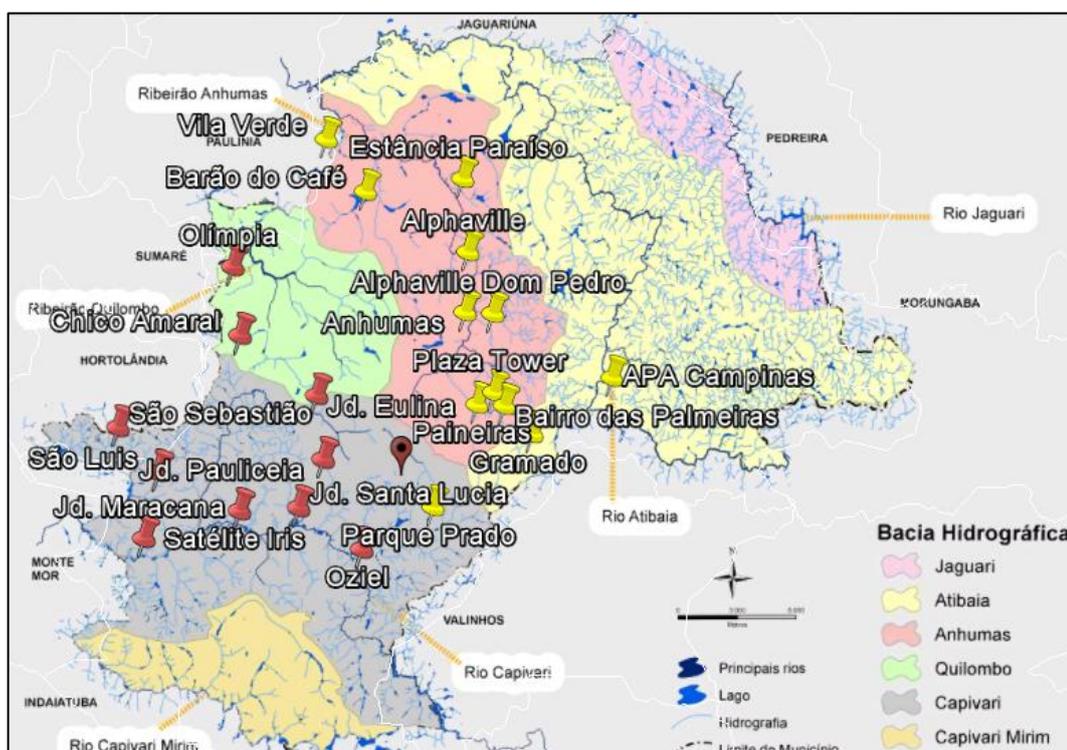


Figura 16: Mapa hidrológico de Campinas e localização das UDHs com melhores e piores IDHMs.  
Fonte: Elaborado pela autora sob base da Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (2013).

Assim, analisamos semelhanças e diferenças nas percepções dos moradores das duas bacias, no que diz respeito às suas vivências relacionadas à crise hídrica, de forma a caracterizarmos o grau de interferência de medidas e ações do poder público em bairros de diferentes perfis de renda.

Para tanto, foi necessário calcular o espaço amostral, conforme LEVIN et al. (2012) determinam, para a aplicação dos questionários, cujo modelo consta nos apêndices. Considerando que a população pesquisada é relativamente grande (em geral, maior do que 100 mil habitantes), de acordo com a estatística, aplica-se a fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Na qual **n** é o tamanho da amostra que queremos determinar; **Z** é uma variável padrão associada ao nível de confiança desejado; **p** é a probabilidade associada ao grau de homogeneidade da população; e **e** é o erro amostral admitido. Estes parâmetros são definidos de acordo com as necessidades da pesquisa, a qual apresenta restrições de tempo e recursos para aplicação do questionário e análise dos resultados obtidos.

Nesse contexto, adotamos o índice **Z = 1,65**, correspondente a um grau de confiança da amostra de 90% em relação à universalidade da população. Cumpre ressaltar que esse dado é calculado em relação à curva padrão de Gauss, e que os valores para diferentes níveis de confiança são padronizados e tabelados, a fim de facilitar os cálculos. No caso, utilizamo-nos da tabela contida em LEVIN et al., 2012, p. 422.

Adotamos a probabilidade **p = 50%**, valor padrão, utilizado em razão da inexistência de dados acerca da homogeneidade da população pesquisada. Isso se dá porque, para **p = 0,5**, temos o valor máximo de **n** em função de **p**. Desse modo, entrevistaremos o maior número de pessoas a compor o espaço amostral, a fim de compensar a ausência de informações prévias acerca da homogeneidade populacional.

Por fim, admite-se o erro amostral **e = 10%**, em função das limitações de tempo e recursos para aplicação dos questionários, e ao mesmo tempo garantir qualidade das informações. Nesse sentido, razoável a adoção de um parâmetro que resulte num espaço amostral tangível, dadas as restrições de realização da pesquisa. Com a adoção destes parâmetros, chegamos ao seguinte resultado:

$$n = \frac{1,65^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{0,1^2} \simeq 68$$

Desse modo, para cada uma das populações a serem pesquisadas, a saber, aquelas residentes na bacia do ribeirão Anhumas e na bacia do rio Capivari, estima-se uma quantia de 68 questionários. Ou seja, um total de 136 questionários que foram aplicados e, posteriormente, analisados. Com este recorte, buscamos compor um quadro representativo da população como um todo e que, portanto, reflita a realidade acerca das experiências relacionadas à crise hídrica que a população local de fato vivenciou.

Em função das áreas que escolhemos pesquisar, o critério para inclusão de sujeitos na pesquisa foi o local em que estes habitam: aqueles que moram em bairros localizados dentro das bacias Anhumas ou Capivari foram entrevistados e os que não habitam em alguma das bacias analisadas, foram excluídos da pesquisa. Para confirmar tal informação, ao início da entrevista questionamos aos respectivos entrevistados o bairro em que moravam e a partir da resposta dávamos prosseguimento ou não às perguntas.

Para realizar as 136 entrevistas, em um primeiro momento, nos dirigimos ao centro da cidade, área escolhida em função do grande fluxo de pessoas que por ali passam diariamente. Com isto, nosso intuito era o de conversar com pessoas aleatórias na rua e encontrar moradores das diversas regiões da cidade. Contudo, não obtivemos sucesso, foram raríssimas as pessoas que aceitaram participar do questionário. Após isto, nos dirigimos ao terminal rodoviário do município e tentamos entrevistar pessoas que estavam esperando por ônibus que passariam por bairros pertencentes às bacias do Ribeirão Anhumas e do Rio Capivari. Mais uma vez não obtivemos sucesso, foram poucas as pessoas com quem conseguimos conversar. A partir disso, mudamos de abordagem: passamos a entrevistar conhecidos e pessoas com quem cruzamos no dia a dia. Assim, entrevistamos funcionários e alunos da PUC-Campinas e de outras universidades de Campinas, parentes e amigos. Após aproximadamente três meses, conseguimos concluir todas as entrevistas e demos início à análise das mesmas.

Na sequência, apresentamos uma caracterização mais detalhada das sub-bacias pesquisadas, de modo a esclarecer aspectos relativos às discrepâncias socioambientais presentes no município e, com isto, explicitar como duas cidades distintas habitam um mesmo território: uma pobre e degradada e outra rica e com disponibilidade de infraestrutura adequada para seus habitantes.

#### 4.1 Campinas: Pobre cidade rica

Para melhor compreensão dos resultados coletados em campo, é interessante analisarmos previamente as duas sub-bacias estudadas: do ribeirão Anhumas e do rio Capivari. Para tal, faz-se pertinente uma breve apresentação do macrozoneamento de Campinas, através da qual podemos observar como o município enfrenta as consequências de um modelo de uso e ocupação do solo estabelecido décadas atrás, durante o processo de crescimento local. Observa-se a presença de duas cidades distintas no mesmo território, uma pobre (com infraestrutura ineficiente, ecossistemas degradados, equipamentos urbanos ausentes e vulnerabilidade social) e outra rica, com realidade bastante distinta.

Sabe-se que o zoneamento é um instrumento amplamente utilizado nos planos diretores e consiste na divisão territorial que estabelece as normas de uso e ocupação para cada região. Uma vez que boa parte dos problemas ambientais urbanos atuais decorre de processos não controlados de expansão das cidades, o macrozoneamento municipal aparece como ferramenta para reverter tal quadro, pois define zonas urbana e de expansão urbana. A delimitação da zona de expansão urbana é importante à medida que busca facilitar a adoção de uma política de ordenação territorial. Através dela se evita a ocupação e edificação de áreas ambientalmente impróprias, além de favorecer uma melhor programação da implantação e extensão da rede de equipamentos e serviços urbanos (BRAGA, 2001). Abaixo, apresentamos o mapa de macrozoneamento do município de Campinas:

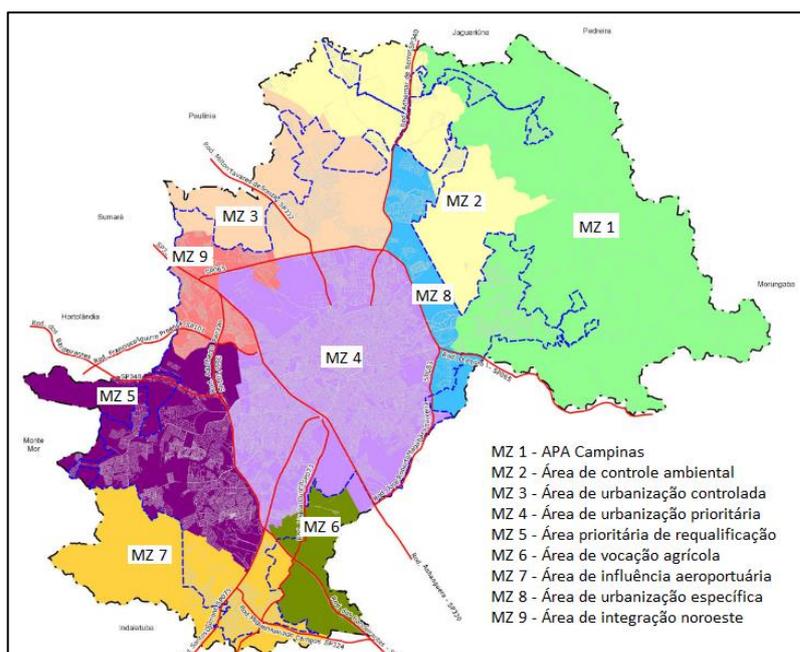


Figura 17: Macrozonas de Campinas.  
 Fonte: Plano Diretor de Campinas, 2006.

Pode-se dizer que Campinas é bastante segmentada e apresenta consequências de um longo processo de exclusão observado na região. A atividade imobiliária limitou o acesso à terra para grande parte da população, formando bolsões de pobreza na região oeste e sul da cidade. Uma vez que a grande maioria das pessoas excluídas vive em condições precárias, em contexto de habitação de áreas ilegais, práticas de autoconstrução de moradias com técnicas artesanais, ausência ou debilidade de infraestrutura e degradação ambiental do município se intensificam e se tornam evidentes. Problemas daí decorrentes, como carência de captação e tratamento de esgoto, poluição dos cursos d'água, processos erosivos, assoreamento e enchentes decorrentes de ocupações de áreas inadequadas e até mesmo descaso do poder público são exemplos da extensa lista de problemas enfrentados hoje pela cidade (CANO; BRANDÃO, 2002).

No que tange a pesquisa de campo realizada, relembramos que as entrevistas foram feitas nos bairros localizados nas bacias do ribeirão Anhumas e do rio Capivari, ou seja, predominantemente nas MZS 3, 4, 5 e 6, as mais densamente populosas e com Índices de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM mais discrepantes entre si. Na sequência, analisamos mais profundamente aspectos socioambientais das bacias pesquisadas, de modo a contextualizar a realidade local.

#### **4.1.1. As sub-bacias do ribeirão Anhumas e do rio Capivari**

Um aspecto importante para a contextualização das sub-bacias estudadas é a análise de uso e ocupação do solo na região, já que a crise ambiental enfrentada decorre, em parte, de problemas relacionados à ocupação inadequada do território. Somado a isto, através de tal análise podemos observar as áreas mais carentes e mais dotadas de serviços e infraestruturas, denunciando, portanto, os locais de mais alta vulnerabilidade. O gráfico a seguir explicita os principais usos e ocupações do solo presentes no município de Campinas:

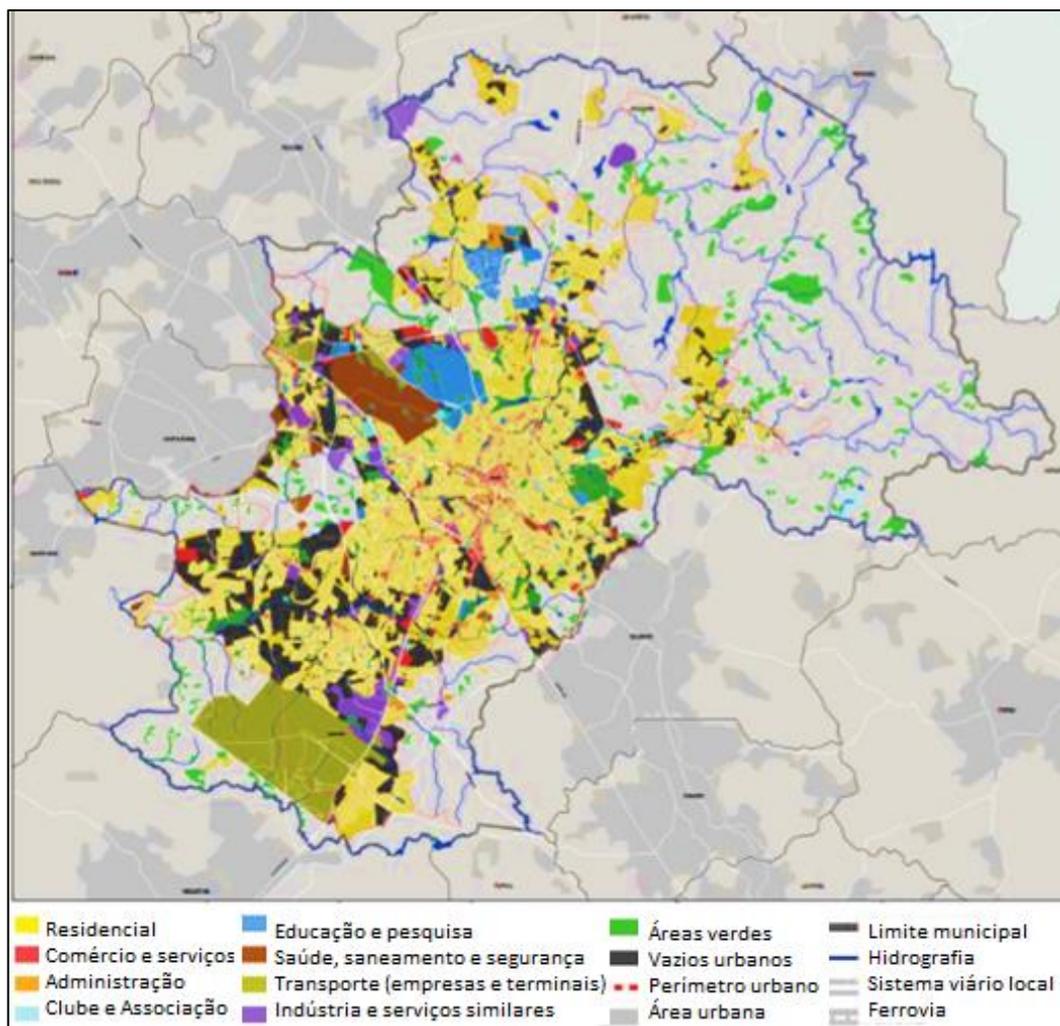


Figura 18: Uso e ocupação do solo em Campinas.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

Através da análise da figura, é possível observar o predomínio do uso residencial na porção central do município. Apesar deste uso ser apresentado como homogêneo no mapa, destaca-se que nele estão enquadradas relevantes diferenças qualitativas habitacionais, ou seja, estão contempladas tanto habitações irregulares e informais sem acesso a infraestrutura, quanto condomínios de alto padrão articulados à malha urbana. Nota-se também que as áreas verdes estão isoladas e fragmentadas principalmente na região leste da cidade. As indústrias, conforme ilustra o mapa, concentram-se na porção sudoeste, assim como boa parte dos vazios urbanos. Já as instituições de educação e pesquisa, bem como de saúde, saneamento e segurança estão predominantemente nas áreas mais ao norte da cidade.

No que tange a bacia do rio Capivari em específico, tem-se que aproximadamente 500 mil habitantes residem nela, dos quais aproximadamente 50 mil moram em assentamentos precários e mais de 60 mil em conjuntos habitacionais produzidos pelo poder público (Secretaria Municipal de Habitação, 2011). Muitos loteamentos que se situam na região datam

dos anos 1950, quando ainda não era exigido dos loteadores a implantação de infraestrutura completa. O público que adquiriu estes lotes o fizeram com a perspectiva de valorização futura, contudo, muitos destes (aproximadamente 5 mil lotes) permanecem vazios até hoje, onerando a infraestrutura e os serviços urbanos locais (Secretaria Municipal de Habitação, 2011). Tem-se, ainda, que o uso do solo predominante na bacia é residencial, caracterizado por loteamentos populares, conjuntos habitacionais e ocupações ilegais. Nela, quase inexitem atividades econômicas e de lazer, o que denota que a área possui aspectos típicos de "regiões-dormitório". Para atividades básicas, como trabalho, lazer, compras etc., a população local é obrigada a constantes movimentos pendulares em direção ao centro urbano, o que é agravado pelas vias de acesso já saturadas ou em processo de saturação. O gráfico a seguir exhibe o percentual de usos do solo em cada bacia hidrográfica municipal:

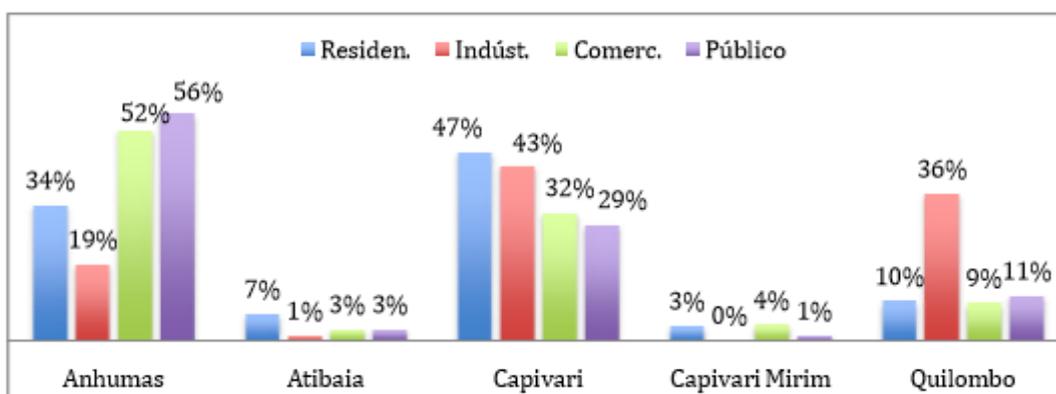


Gráfico 9: Percentual de usos do solo em cada bacia hidrográfica de Campinas.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

Em contraposição à bacia do rio Capivari, observa-se que a bacia do ribeirão Anhumas tem comércios e usos públicos (institucionais) como seus principais usos e ocupação do solo, o que pode ser explicado pela sua localização central e por seu longo histórico de ocupação. Em função disto, a população que nela habita tem à sua disposição, uma vasta rede de infraestrutura e serviços. De acordo com Torres et al. (2014), as áreas de expansão urbana desta bacia são pequenas, bem como ocorre um marcado predomínio das áreas residenciais de alta densidade (23% da área urbanizada). Os usos urbanos recobrem 49% da área da bacia, enquanto os rurais, 37% e as áreas de vegetação, 13% da área. Tem-se, ainda, que o movimento de expansão da mancha urbana da bacia incorporou um elevado grau de especulação imobiliária e de diferenciação de acesso ao espaço urbano para habitação local. Como resultado, aqueles que não puderam pagar ou resistir à valorização foram expulsos para bairros distantes (TORRES et al., 2014). Neste contexto, destaca-se a questão da vulnerabilidade à qual parte da população está sujeita, como o mapa a seguir explicita:

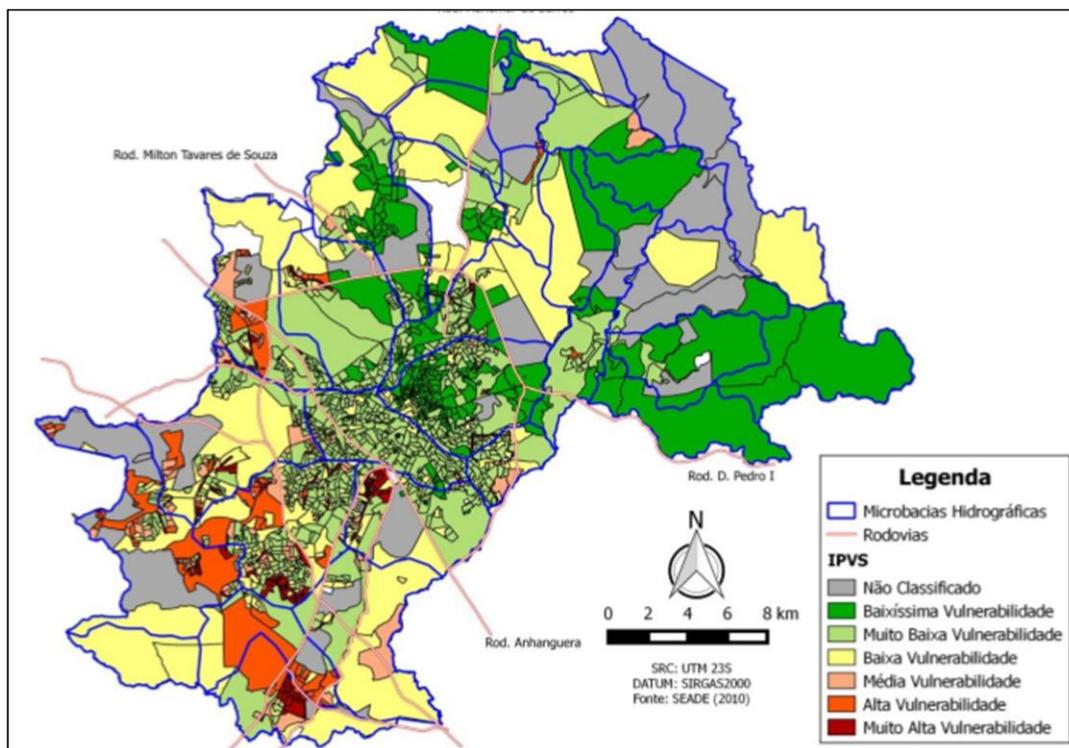


Figura 19: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS de Campinas.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social consiste em uma tipologia de situações de exposição à vulnerabilidade no espaço intra-urbano. As variáveis componentes do IPVS são de ordem socioeconômica e demográfica e abarcam aspectos como renda domiciliar *per capita*, idade média das pessoas responsáveis pelo domicílio, anos médios de estudo etc. (SEADE, 2013).

De acordo com a Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (2016), 44,7% da população da população de Campinas se encontra em situação de Vulnerabilidade Muito Baixa. Esta população está distribuída por todas as bacias hidrográficas da cidade e dispõe de renda média por domicílio de R\$ 3.112,00. Em relação às pessoas em situação de Baixíssima Vulnerabilidade, tem-se que 15,4% da população se encaixa nesta categoria. Este grupo possui o maior poder aquisitivo observado no município, com rendimento médio de R\$7.362,00, e habitam principalmente regiões como Cambuí, Barão Geraldo, Sousas e Joaquim Egídio, localizados predominantemente nas bacias Atibaia e Anhumas.

Tem-se, ainda, que aproximadamente 17,4% da população se enquadra em situação de Baixa Vulnerabilidade. Com renda média de R\$2.450,00, este grupo se concentra em regiões mais periféricas da cidade, o que se associa ao custo oportunidade da terra. Ou seja, estas

peças se fixam o mais próximo possível dos grandes centros comerciais e ambientes de trabalho, mas em locais cujo custo de vida é moderado (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016). No que concerne aos grupos de Alta e Muito Alta Vulnerabilidade, que representam respectivamente 5,4% e 7,8% da população, estes se concentram nas bacias do rio Capivari e Capivari Mirim, regiões que abrigam muitas ocupações irregulares e novos empreendimentos, como previamente citado.

Isto posto, outro aspecto interessante para análise do perfil socioambiental das bacias estudadas é o índice de áreas construídas em locais de fragilidade ambiental, o qual está diretamente relacionado à vulnerabilidade social. O gráfico a seguir expõe o percentual de área construída em locais com fragilidade hídrica por microbacia municipal.

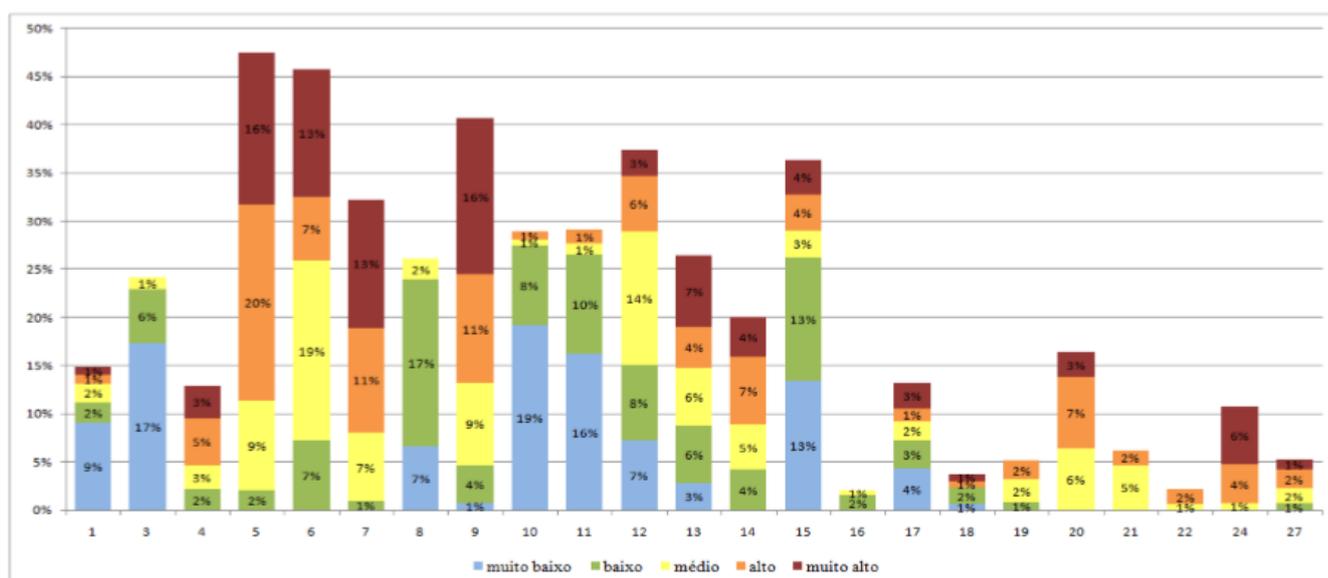


Gráfico 10: Percentual de área construída em 2015 por fragilidade hídrica por microbacia.  
Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

Considerando que a bacia do rio Capivari consiste nas microbacias 04, 05, 06, 07, 08 e 09, podemos observar que a maioria das áreas com fragilidade hídrica alta ou muito alta ocupadas pela população estão localizadas nesta bacia, mais uma prova da vulnerabilidade dos moradores locais. Em contraposição, as microbacias da bacia do ribeirão Anhumas, composta pelas microbacias 12, 13, 14, 15 e 16, possuem baixas ocupações em locais frágeis quando comparadas à bacia do Rio Capivari, outro aspecto que marca as diferenças socioambientais presentes na região.

Destaca-se ainda o aspecto relativo às áreas mais densamente populosas, as quais são compreendidas pelas microbacias 05, 06, 08, 12 e 21 (Secretaria Municipal do Verde, do

Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016), conforme a figura a seguir destaca. Ou seja, estão predominantemente localizadas na bacia do Rio Capivari.

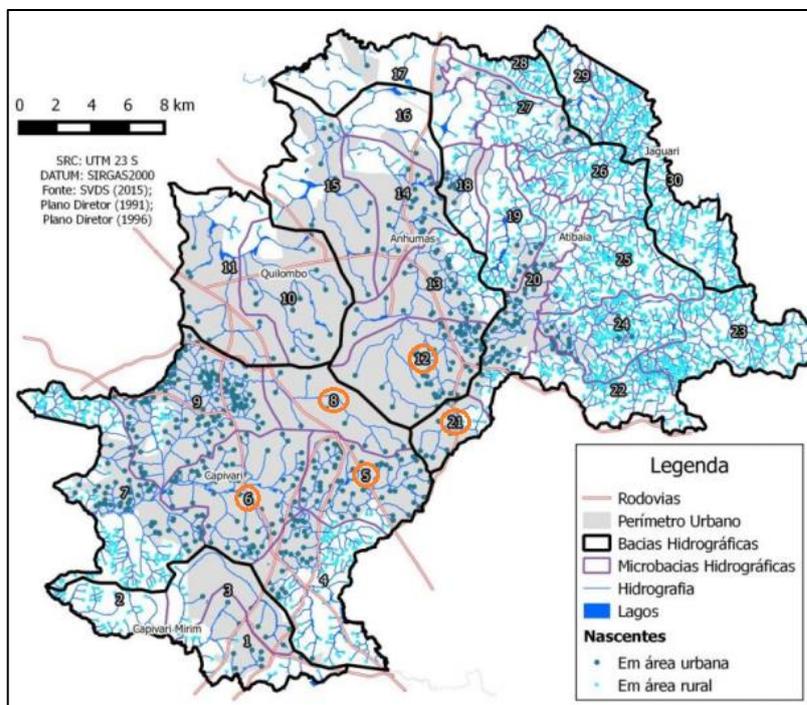


Figura 20: Bacias e microbacias de Campinas.

Fonte: Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016.

Estas microbacias abrigam um complexo sistema viário que facilita tanto o uso quanto a ocupação do solo. As microbacias 08 e 05 são cortadas pela Rodovia Anhanguera, enquanto a microbacia 06 pelas Rodovias Bandeirantes e Santos Dumont. As microbacias 12, 21 e 05, por sua vez, estão interligadas pela Rodovia Magalhães Teixeira. Logo, não é coincidência o fato de que as cinco microbacias mais impermeabilizadas do município sejam circunvizinhas umas das outras.

Como apontado nos capítulos anteriores, a Rodovia Anhanguera foi a primeira força motriz que acelerou a ocupação da região, pois sua malha viária facilitou o desenvolvimento regional a partir da década de 1940, bem como continua a estimular a ocupação nestas áreas. Contudo, ao cortar as microbacias 08 e 05, a Rodovia Anhanguera segregou o município e determinou uma ocupação diferenciada das microbacias 12 e 21 daquela característica da microbacia 06 (Secretaria Municipal do Verde, do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, 2016), o que justifica as diferenças nos índices de uso e ocupação do solo, vulnerabilidade e ocupação de áreas de fragilidade hídrica ora expostos.

Aqui, recuperamos o conceito de justiça ambiental, cuja importância decorre da constatação de que a crescente escassez de recursos naturais, bem como a desestabilização dos ecossistemas afetam, de modo desigual e injusto, diferentes grupos sociais. Por meio do estudo a respeito da caracterização do município de Campinas, e das sub-bacias do ribeirão Anhumas e do rio Capivari em particular, torna-se evidente que as diferentes formas de degradação ambiental acontecem, predominantemente, onde vivem as populações de menor renda. Portanto, o relacionamento entre sociedade e natureza reflete assimetrias políticas, sociais e econômicas fundamentais da sociedade brasileira (ACSELRAD et al, 2008).

Exposto o quadro socioambiental que permeia a realidade das bacias do ribeirão Anhumas e do rio Capivari, torna-se clara a série de fatores que motivaram a escolha destas duas áreas para pesquisa de campo. Na sequência, portanto, exibimos os resultados obtidos através da aplicação dos questionários.

#### **4.2 Apresentação dos dados coletados**

Em função das inúmeras discrepâncias socioambientais observadas entre as duas bacias pesquisadas, ao início desta pesquisa intuímos que haveriam algumas diferenças consideráveis entre as impressões e vivências das duas populações escolhidas, o que de fato se concretizou, como exibiremos na sequência. Considerando, ainda, que o questionário aplicado (APÊNDICE B) foi estruturado em 7 perguntas - sendo as seis primeiras classificadas como perguntas fechadas de múltipla escolha e a última, uma pergunta aberta - nesta seção do texto buscamos expor através de gráficos os resultados obtidos após a entrevista com os 136 participantes.

Conforme os gráficos abaixo exibem, de fato houve uma diferença razoável entre o número de pessoas que sentiram impactos da crise hídrica em seu cotidiano. Se na bacia do rio Capivari a grande maioria (91%) dos entrevistados afirmaram ter sofrido consequências do período de estiagem, na bacia do ribeirão Anhumas este número cai para 72%.

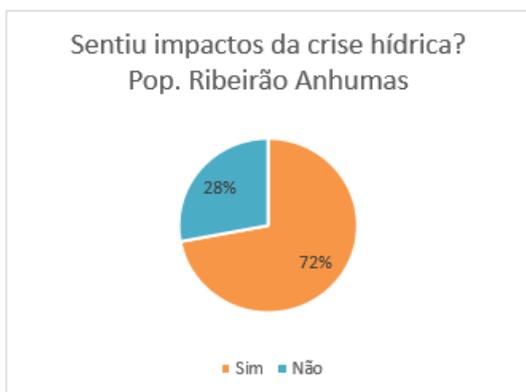


Gráfico 11: População do Ribeirão Anhumas que sentiu impacto da crise hídrica (%).  
Fonte: Elaborado pela autora.

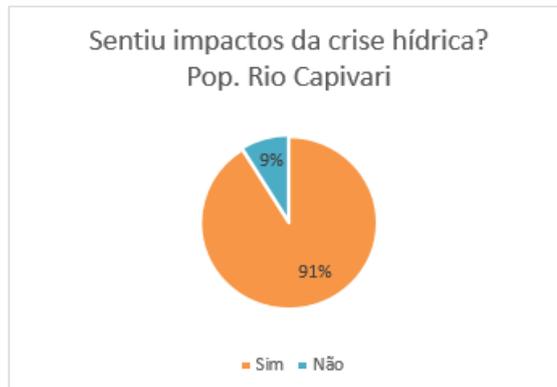


Gráfico 12: População do Rio Capivari que sentiu impacto da crise hídrica (%).  
Fonte: Elaborado pela autora.

Quando questionados sobre os tipos de impactos que vivenciaram, a principal resposta entre os moradores da bacia do rio Capivari foi o racionamento, citado por 49 dos 68 entrevistados. Na sequência, apareceram o aumento da conta (35) e cortes d'água (19). Em contrapartida, a principal resposta dada pelos moradores do ribeirão Anhumas foi o aumento da conta de água, citada por 38 pessoas, seguido do racionamento (28) e dos cortes d'água (24). Observa-se, ainda, que 12 moradores do rio Capivari afirmaram ter recebido multas no período da seca, enquanto na bacia do ribeirão Anhumas apenas 1 pessoa disse ter passado por situação semelhante.

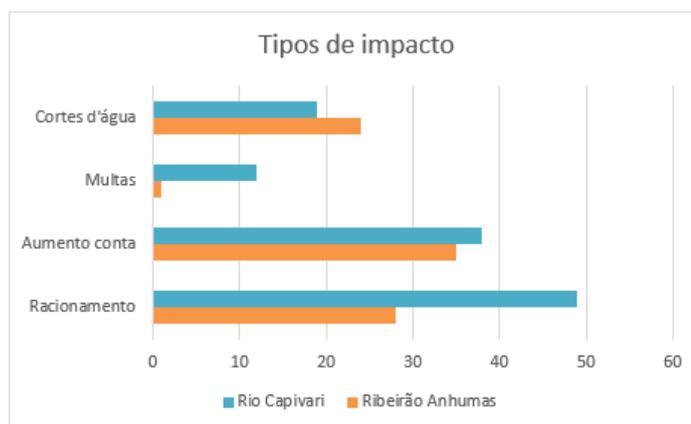


Gráfico 13: Tipos de impactos sentidos pelos moradores entrevistados.  
Fonte: Elaborado pela autora.

No que diz respeito ao número de pessoas que mudaram algum hábito visando a economia de água, bem como as iniciativas tomadas para tal, os resultados coletados com as duas populações são bastante semelhantes: em ambas as bacias mais de 80% da população afirmou ter adotado alguma medida, sendo a economia de água no uso diário a mais citada.

Na sequência, as medidas mais lembradas pelos moradores foram a reutilização de água e, por fim, com um número mínimo, novas formas de captação de água.

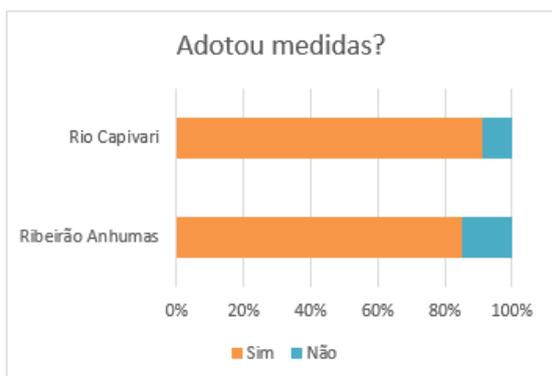


Gráfico 14: Moradores que tomaram alguma medida visando a economia de água (%).  
Fonte: Elaborado pela autora.

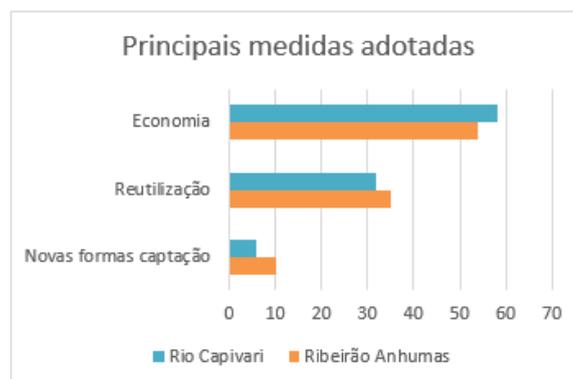


Gráfico 15: Principais medidas adotadas pela população para economizar água.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação às ações desenvolvidas pela Prefeitura no período da crise, as respostas das duas populações também foram semelhantes. Apenas 33% dos entrevistados na bacia do ribeirão Anhumas e 29% da bacia do rio Capivari afirmaram ter notado algum tipo de ação do poder público no sentido de reduzir os impactos da seca. Contudo, aqueles que disseram ter visto algum tipo de ação, citaram principalmente a divulgação de campanhas de conscientização quanto ao consumo racional da água. Das 68 pessoas entrevistadas no ribeirão Anhumas, 4 afirmaram que a Prefeitura realizou atividades para a promoção da educação ambiental e 3 moradores disseram ter notado obras para melhoria da infraestrutura local. Na bacia do rio Capivari, por outro lado, não se notou qualquer ação de educação ambiental e apenas duas pessoas afirmaram que a Prefeitura realizou obras de melhoria na infraestrutura de seus respectivos bairros.

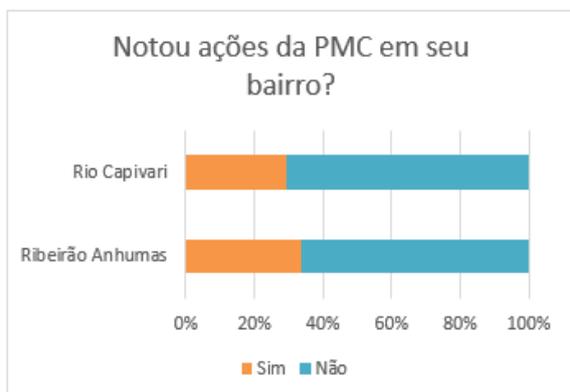


Gráfico 16: Moradores que notaram ações da PMC no sentido de reduzir os impactos da crise (%).  
Fonte: Elaborado pela autora.

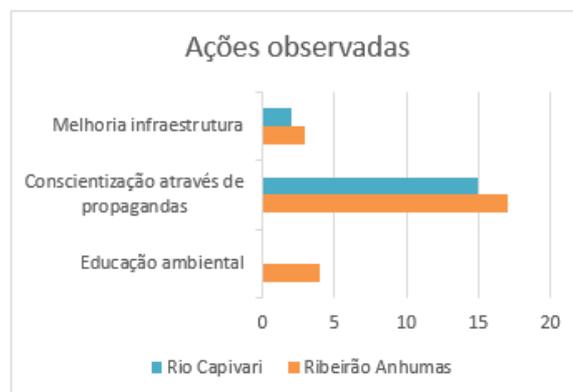


Gráfico 17: Principais ações do poder público observadas pelos moradores.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Por fim, quando questionados quanto à origem da crise hídrica (pergunta que foi feita de modo “aberto”, ou seja, não foram definidas alternativas que deveriam ser escolhidas pelos entrevistados), as respostas citadas foram as mais diversas. O gráfico da sequência exhibe os motivos mais apontados pelos moradores, bem como a frequência com que foram citados. Observou-se o predomínio do motivo “Problemas de gestão/planejamento” em ambas as bacias, seguido de “Hábitos da população”. Os moradores da bacia do rio Capivari atribuíram também a falta de chuvas a um fenômeno climático inesperado. Muitos dos entrevistados ainda lembraram da “Falta de infraestrutura municipal” como causa para a seca sentida. Citou-se o descontentamento com faltas de reservatórios d’água e adutoras insuficientes e/ou em mau estado de conservação. E, por fim, um grupo reduzido de pessoas (9 do ribeirão Anhumas e 5 do rio Capivari) citou a influência do desmatamento e da poluição na crise hídrica vivenciada.

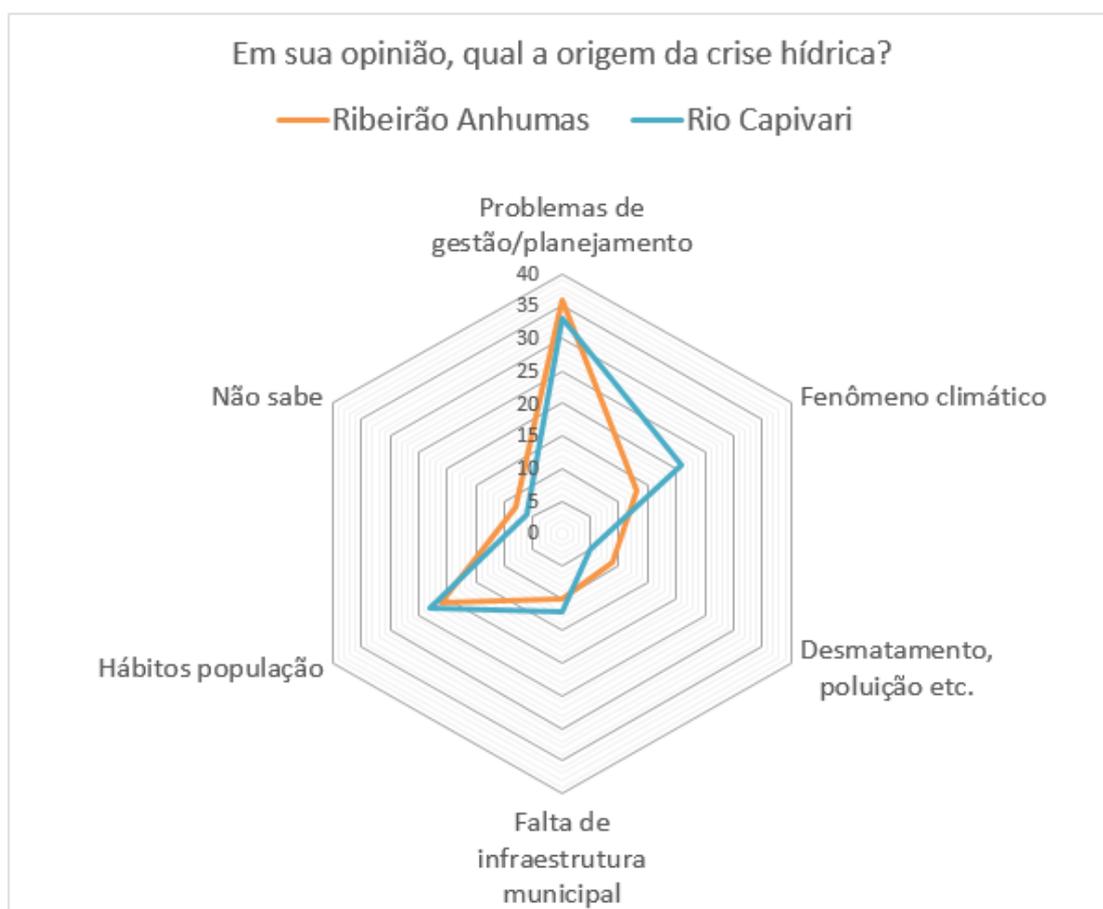


Gráfico 18: Opinião dos entrevistados quanto à origem da crise hídrica.

Fonte: Elaborado pela autora.

Expostos os resultados coletados através da pesquisa de campo com as populações das duas bacias, é possível tirar algumas conclusões. A primeira delas é que podemos observar

localmente os efeitos da injustiça ambiental. Diversos autores constataam que sobre os mais pobres e sobre os grupos étnicos desprovidos de poder recai a maior parte dos riscos ambientais socialmente induzidos (ACSELRAD, 2008; ALIER, 2007; BULARD, 1983; HERCULANO, 2008; VALÊNCIO, 2009), pois existe uma coincidência entre áreas de degradação ambiental e local de moradia de populações pobres em diversos países, o que rompe com a lógica simplista que defende a “democraticidade” dos riscos ambientais.

Através do cruzamento de dados das dinâmicas de uso e ocupação, vulnerabilidade etc., com os relatos coletados em campo, conclui-se que não é coincidência que a maioria absoluta (91%) dos entrevistados da bacia do rio Capivari tenha sentido os efeitos da crise hídrica, enquanto na bacia do ribeirão Anhumas a porcentagem de pessoas que tenham sentido os mesmos impactos seja consideravelmente mais baixa (72%). A lógica capitalista segundo a qual estamos submetidos, segrega e exclui parte da população, a qual, por estar consequentemente mais alienada de seus direitos (VILLAÇA, 2012), arca com os ônus de crises ambientais como a recentemente vivenciada.

Quando analisamos as principais consequências sentidas pela população no período de estiagem, os resultados se mostram como mais um fato revelador de uma realidade injusta: 72% da população do rio Capivari sofreu com racionamento d’água, enquanto apenas 40% da população do ribeirão Anhumas relatou o mesmo. Ou seja, fica clara a preferência por áreas que teriam este recurso negado por órgãos como Prefeitura e SANASA.

Aqui, cabe chamar atenção para um fato curioso. Em maio de 2014, na Câmara Municipal de Campinas, a SANASA apresentou um plano de racionamento para a crise hídrica, o qual deveria ser implementado caso fosse constatada a necessidade (SANASA, 2014). Meses mais tarde, em outubro de 2016, como o documento não estava disponível no site da SANASA, solicitei acesso ao mesmo com base na Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/11), a qual prevê em seu Artigo 3º:

Art. 3º. Os procedimentos previstos nesta Lei destinam-se a assegurar o direito fundamental de acesso à informação e devem ser executados em conformidade com os princípios básicos da administração pública e com as seguintes diretrizes:

- I - observância da publicidade como preceito geral e do sigilo como exceção;
- II - divulgação de informações de interesse público, independentemente de solicitações;
- III - utilização de meios de comunicação viabilizados pela tecnologia da informação;
- IV - fomento ao desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública;
- V - desenvolvimento do controle social da administração pública.

Para tanto, precisei me dirigir à uma Agência de Atendimento da SANASA, onde abri o Protocolo nº 100960/2016 para solicitar o acesso. Recebi a resposta por e-mail alguns dias depois (ANEXO A), negando meu pedido com base na justificativa de que o documento requerido seria de cunho estratégico e operacional da empresa e, portanto, estaria suscetível de ser “restringido a qualquer pessoa que não integre os cargos estratégicos da empresa”, mesmo que o plano tivesse sido apresentado publicamente na Câmara Municipal meses antes.

No ano seguinte, tentei agendar uma entrevista com um técnico da SANASA, de modo a esclarecer alguns aspectos relativos à operacionalização das medidas de gestão da crise hídrica, da mesma forma que conversei com um engenheiro da Prefeitura de Campinas. Contudo, ao contrário da disponibilidade da Prefeitura, fui informada por telefone que a questão da crise hídrica é tratada exclusivamente pela Assessoria de Imprensa da SANASA. Ao entrar em contato com a Assessoria, esta me solicitou que encaminhasse por e-mail todas as questões que eu gostaria de explorar durante a hipotética entrevista com o técnico, as quais se dariam no sentido de buscar entender como foram operacionalizadas e especializadas algumas das medidas e das ações de racionamento implementadas em Campinas nos últimos anos pela SANASA.

Até conseguir a resposta final, um mês se passou, quando a Assessoria de Imprensa finalmente enviou por e-mail um documento intitulado “Plano de Segurança da Água” que, teoricamente, responderia a todos meus questionamentos. Ao analisar o plano, contudo, concluí que este não continha nenhuma resposta às informações solicitadas. Através de um amigo em comum, consegui o telefone de Paulo Tinel, funcionário da SANASA. Por telefone, Paulo me informou que havia respondido às perguntas que enviei por e-mail à Assessoria de Imprensa e, em seguida, encaminhado para seu superior, Marco. Com mais alguns telefonemas à SANASA, me informaram que foi vetada a divulgação do questionário respondido pelo Paulo. Indaguei à funcionária com quem falei ao telefone o motivo da recusa de fornecimento dos dados, ao que ela me respondeu simplesmente que não era obrigação da SANASA repassar esse tipo de informação.

Com o ocorrido, não podemos deixar de inferir que tais informações têm sido sistematicamente ocultadas em razão das consequências políticas que a divulgação destas acarretariam. Além disto, esta recusa de fornecimento de dados por parte da SANASA parece indicar a preferência deliberada pelo abastecimento de água e pelo investimento em ações para remediar a seca nas áreas ocupadas pela população de mais alta renda, deixando,

portanto, que a população periférica arcasse com racionamentos, multas e cortes d'água durante o período mais crítico da seca. Caso contrário, não haveria justificativa para a negação em fornecer as informações bem como em detalhar os procedimentos operacionalizados no município.

Apesar disto, reafirmamos veementemente que tais informações deveriam estar disponíveis nos meios idôneos de comunicação, tais como o site da empresa, conforme prevê a Lei de Acesso à Informação. Considerando ainda que a SANASA é uma prestadora de serviços públicos, esta deveria zelar pela transparência de seus atos de administração pública de modo a permitir o controle social previsto pelo inciso V do referido artigo.

Este episódio, somado às impressões dos moradores em relação às ações do poder público no sentido de reduzir os efeitos de crise, indicam de fato um descaso com a população em geral e, em especial, com a população periférica, que parece ter arcado com as maiores consequências da crise hídrica no município. Além disto, evidencia-se a preocupante falta de transparência da SANASA no que tange aos aspectos relacionados à gestão dos recursos hídricos municipais.

Contudo, diante da recusa da SANASA em fornecer as informações solicitadas, entramos em contato com alguns vereadores de Campinas que já ocupavam este cargo no mandato de 2012 a 2016 - já que o plano de racionamento foi apresentado na Câmara Municipal em maio de 2014 – com o intuito de coletarmos mais informações. Dentre os políticos com os quais fizemos contato estão Luiz Rossini, Pedro Tourinho, Gustavo Petta e Carlos Roberto de Oliveira. Contudo, apenas Carlos Roberto de Oliveira, o Carlão do PT, nos respondeu. Como resposta, o vereador nos enviou uma cópia do Requerimento de Informação nº 2637/2017, protocolado em setembro de 2017 (ANEXO B), no qual solicitou informações a respeito da estratégia municipal para gestão da crise hídrica. Carlão nos assegurou, ainda, que retomaria o contato quando obtivesse uma resposta da prefeitura, o que de fato ocorreu em meados de novembro do mesmo ano, quando me foi encaminhada uma cópia do Plano Emergencial de Abastecimento de 2014, disponibilizado pela SANASA à Prefeitura em face do Requerimento. A resposta da SANASA ao Requerimento de Informação consta no Anexo C.

O Plano Emergencial de Abastecimento dá linhas gerais sobre a estratégia de gestão hídrica no município, em caso de uma possível crise futura. Nele, a empresa salienta o aumento da dosagem de cloro no tratamento da água – medida que, como visto anteriormente,

acumula maior concentração de poluentes e, conseqüentemente, torna a qualidade da água insatisfatória tanto para o consumo humano quanto para a manutenção dos ecossistemas aquáticos. Além disto, no documento é destacado o reforço no sistema de monitoramento da qualidade de água bruta, através da maior quantidade de coletas de amostras, e a utilização de caminhões irrigadeiras para atendimento a locais prioritários. O documento ainda cita a participação intensiva e ativa nas tratativas realizadas pelos Comitês das bacias PCJ a fim de discutir as condições de vazões descarregadas e as iniciativas para renovação da outorga do Sistema Cantareira, bem como o empenho em manter uma vazão mínima aceitável no rio Atibaia. Ou seja, medidas paliativas que em nada contribuem para a prevenção de um futuro cenário de crise hídrica.

Apesar deste cenário pessimista, parece que a população do município está ciente de que o evento de seca que acometeu o sudeste brasileiro tem suas origens no gerenciamento inadequado de nossas águas e na falta de investimentos em infraestruturas de captação e distribuição, que reside nas ações e estratégias insatisfatórias dos órgãos competentes. É fato que, como demonstrado anteriormente, a atuação do campo de alta pressão atmosférica no sudeste brasileiro, no início de 2012, teve sua parcela de culpa no período de seca. Porém, é vital que os agentes públicos relacionados à gestão das águas sejam responsabilizados pelas ações inapropriadas de gestão. Neste sentido, a recusa da SANASA em fornecer informações quanto às localidades que teriam prioridade de abastecimento, bem como às outras questões levantadas, se mostra bastante preocupante.

Interessante analisar também a atribuição da falta d'água aos maus hábitos da população, como muitos dos entrevistados citaram. Ressalta-se, contudo, que não há como culpar a população pelo mau uso da água sendo que ela nunca foi bem informada e preparada para tal. A realização de medidas de caráter conscientizador apenas no período de crise não é suficiente para criar uma verdadeira percepção pública quanto à necessidade de utilizar racionalmente a água. Mais do que isto, terminado o período crítico de seca e suspensas as propagandas de consumo consciente, a tendência é que a população retome seus antigos hábitos. Neste sentido, a educação ambiental – efetiva, crítica e constante – aparece como necessária para evitar crises como a enfrentada. Contudo, conforme a pesquisa de campo revela, as medidas municipais de educação ambiental foram mínimas.

Ressalta-se, ainda, a injusta responsabilização da população pela falta d'água quando, observando os usos da água na bacia PCJ, conclui-se que, apesar da utilização dos recursos

hídricos para abastecimento público corresponder a aproximadamente 50% do total de água utilizada, a indústria e agricultura representam os outros 50% e, portanto, devem ser trazidas à discussão e pressionadas para que façam sua parte na economia, reaproveitamento e uso consciente da água. A tabela abaixo revela os usos da água na bacia PCJ:

	Demanda Total (m <sup>3</sup> /s)	Abastecimento Público (%)	Uso Industrial (%)	Irrigação Agrícola (%)	Outros (%)
1.Outorgas de Captação da Bacia do Alto Tietê	59,2	58	39	1	2
2.Demanda de Água superficial e subterrânea da Bacia da Baixada Santista	23,9	Uso Doméstico 45,3	52,1	0	2,6
3. Demanda da Bacias Piracicaba, Capivari e Jaguari (não incluído uso urbano para Grande São Paulo de 31m <sup>3</sup> /s a 24 m <sup>3</sup> /s referente ao Sistema Cantareira, conforme outorga)	36,3	Demanda Urbana 52,4	29,2	18,4	0

Tabela 14: Uso da água nas UGRHIs 5, 6 e 7.

Fonte: BUENO; PERA, 2014.

Logo, a principal atividade da municipalidade no sentido reduzir os efeitos da crise hídrica (a conscientização sobre o uso racional da água através de propagandas) pode ter influenciado na percepção dos moradores quanto à origem da seca. Parece não ter havido transparência quanto a todos os atores envolvidos e em parte responsáveis pela falta d'água na região. Diálogo, transparência das ações e das informações e a chamada “corresponsabilização” se tornam, portanto, imprescindíveis no combate ao desperdício e a crises como a vivenciada já que tanto o poder público quanto a população são responsáveis pela gestão ambiental municipal (CASTRO, 2015). Isto posto, na sequência exploramos mais a fundo a questão da falta de transparência e seus efeitos.

### 4.3 Transparência e participação no contexto tecnocrata neoliberal

Considerando a importância da compreensão do contexto sociopolítico no qual esta problemática urbana-ambiental municipal está inserida, faz-se necessário pensarmos esta questão à luz da tecnocracia<sup>5</sup> neoliberal observada hoje em todo Brasil. De acordo com Duarte (2009), a tecnocracia tem origem na convicção compartilhada pelos Iluministas dos séculos XVII e XVIII em dissolver os mitos e crenças para fortalecer as impressões pela razão, que deveria ser o mecanismo para a emancipação do homem. Através disto, buscou-se romper o controle autoritário da religião nas esferas de valor das sociedades para que a vida não fosse mais ditada por forças externas como deuses, mitos, leis da natureza etc.

<sup>5</sup> Sistema de organização política e social baseado na predominância dos técnicos.

Ainda segundo o autor, a burguesia que herdou o espólio intelectual do iluminismo privilegiou a razão instrumental para garantir a racionalização das forças produtivas e a acumulação de capital, atribuindo uma dinâmica sistêmica regida por leis absolutas e imutáveis que forjaram a lógica capitalista. O Estado moderno, portanto, por meio das democracias liberais, representou a personificação da razão instrumental ao articulá-la com a dominação capitalista, criando a burocracia estatal (DUARTE, 2009).

Pode-se dizer que uma das consequências desta revolução técnico-científica foi a proliferação, por todo o mundo, de escolas politécnicas, faculdades de Engenharia e universidades voltadas não tanto para o saber humanístico, mas sobretudo para a formação de profissionais da área de Ciência e Tecnologia. No caso dos países de capitalismo periférico, observou-se um Estado dominado pela burguesia cartorial tomada pelos hábitos e vícios da aristocracia dominante. O resultado observado em muitas nações em desenvolvimento foi o aparecimento do culto a uma "burguesia de jaleco" (NETO, 2006).

Neste contexto, a política, assim como diversas outras ciências, poderia ser exercida unicamente por *experts*, uma vez que somente eles conheceriam as leis que regulamentam a vida da sociedade e seu sistema econômico. Tal discurso se desenvolveu até tomar forma de uma verdadeira ideologia dominante produzida em lugares que seriam considerados neutros – universidades, instituto de pesquisa, mídia etc. – o que deu a ela o aspecto científico e imparcial (BOURDIEU; BOLTANSKI, 1976). Habermas (2013) explica:

“Ante a consciência tecnocrática, todos os problemas que nos desafiam a aprender a dominar nossa sociedade em termos práticos se reduzem a questões de uma técnica mais adequada. Nela se esconde uma parte da filosofia tecnicista da história: como se o progresso da técnica no contexto de vida social colocasse apenas problemas que somente o progresso técnico poderia solucionar. Talvez essa consciência tecnocrática seja a ideologia sistematicamente independente de elites que dominam de forma burocrática as sociedades industrialmente desenvolvidas” (HABERMAS, 2013, p. 527-528).

Isto posto, Pinzani (2013) defende que o discurso tecnocrático aliado à naturalização do *status quo* tem como consequência o desincentivo de participação dos indivíduos, bem como suscita neles a ideia de que a política é um âmbito reservado aos técnicos, no qual não há espaço para novidades e experimentos sociais. Logo, a participação popular se limitaria à escolha de políticos que possuam qualidades consideradas necessárias para implementar as medidas técnicas inevitáveis.

Crouch (2014) explica que existem duas formas de ativismo dos cidadãos: a "cidadania positiva" que visa desenvolver identidades coletivas, definir interesses e formular exigências, e o "ativismo negativo" que se limita a acusar e possui como principal finalidade a exigência de prestação de contas aos políticos. No momento presente da nossa história, podemos afirmar que o ativismo negativo tem recebido destaque, uma vez que a política segue como exclusividade das elites (PINZANI, 2013). A raiva observada na população quando se descobre algum escândalo político, porém, pode levar ao cinismo e à desilusão em relação à política e à própria democracia.

Com tal atitude passiva de simples indignação e de renúncia à capacidade de influenciar ativamente o processo democrático, a população acaba relegando tais processos à influência de outros atores, mais organizados. O que transforma a democracia, de fato, em oligarquia (PINZANI, 2013). A participação democrática, portanto, reduz-se ao momento eleitoral, pela incapacidade de organização "positiva" dos cidadãos para exigir políticas ligadas aos próprios interesses.

Voltando à questão da gestão de recursos hídricos no Brasil, destaca-se, portanto, a falta de aproximação entre as decisões políticas de caráter ambiental e o efetivo interesse público em tais decisões. Quando se busca um enfoque participativo, devemos analisar não o que se chama normalmente de instrumento, métodos ou técnicas; mas sim aquilo se constitui na questão central da participação: as disputas sobre e pelo poder (SANTOS; SAITO, 2006). Ou seja, não apenas situar que haja participação social, quando na verdade, o poder não é distribuído e repensado (BROSE, 2011).

De acordo com Santos & Saito (2006), a participação tem sido vista como ações que servem muito mais para justificar as estruturas organizacionais e legitimar a situação atual do que questioná-la ou mudá-la para melhor. Uma comprovação disto são as ações locais, públicas e privadas, adaptadas a cada novo projeto implementado, desde que o mesmo não afete o poder das oligarquias locais. Os autores destacam ainda que, apesar da exaltação da defesa do princípio participativo previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe destacar que a discussão sobre participação aparece de forma mitificada, já que é apresentada como se o simples fato de estar disposto na lei seria suficiente para uma real participação.

Um primeiro aspecto da dificuldade de implantação deste princípio diz respeito à origem da participação. Para a sociedade formal, a participação social frequentemente é posta,

ora como “dádiva”, ora como forma de amenizar conflitos decorrentes da gestão de uma determinada política pública. Em ambos os casos, a participação se origina nos setores dominantes e se apresenta como concessão, desfigurando-a como uma conquista histórica dos setores populares. Neste contexto, desqualificada como processo histórico de lutas e conquistas, a participação perde parte de seu potencial emancipatório para se entregar aos condicionantes dos setores dominantes (SANTOS; SAITO, 2006). Ou seja, tudo é preparado para favorecer os interesses dos setores que definiram tal concessão. Outro importante aspecto a ser considerado é a noção de igualdade entre os segmentos participantes do processo. Veicula-se uma crença de que todos os grupos sociais - poder público, usuários, comunidades - envolvidos em uma negociação de comitê de bacia hidrográfica, por exemplo, estariam participando e contribuindo em iguais condições. Contudo, a assimetria de poder econômico e de conhecimento técnico-científico é ignorada.

Isto posto, consideramos, por fim, que a SANASA representa um dos mecanismos tecnocratas em funcionamento, logo não é de se estranhar que muitos dos entrevistados tenham demonstrado desconfiança em relação a este órgão, bem como das técnicas por ele aplicadas, apontando-os como um dos principais responsáveis pela crise hídrica vivenciada. Tal desconfiança da “técnica” provém da falta de transparência aliada à falta de domínio da mesma. Neste contexto, os cidadãos se limitam a criticá-la e a exigir prestação de contas, o que se caracteriza como o ativismo negativo previamente citado, situação que é agravada pela falta de informações disponíveis a respeito das atividades desenvolvidas pela SANASA, o que impede que a população exerça o controle social que lhe é de direito.

#### **4.4 Teoria *versus* Realidade: Diálogo entre o necessário e o de fato implantado**

Como foi exposto previamente, a Prefeitura e a SANASA vêm investindo principalmente na água de reuso e no combate às perdas na distribuição e captação da água. Além disso, destacou-se a elaboração do Plano Municipal de Recursos Hídricos, que expôs as fragilidades ambientais às quais o município está sujeito, bem como houve investimento na reservação de água através da barragem a ser implementada na APA Campinas e dos novos reservatórios espalhados pela cidade. Contudo, conforme a pesquisa de campo comprovou, a população – principalmente a residente na bacia do rio Capivari - sentiu de forma bastante intensa os impactos da seca. Logo, constata-se que há uma diferença entre o que foi implantado e o que é de fato necessário para o combate efetivo da crise hídrica.

Apesar de serem medidas relevantes, elas não deixam de ser consideradas paliativas, já que servem principalmente para atenuar as consequências do problema de falta d'água, mas não para resolver sua origem. Logo, faz-se necessário pensarmos quais os pontos que deveriam ser abordados pela municipalidade na expectativa de prevenir que novos episódios como o recentemente enfrentado voltem a se repetir. Cabe ressaltar que algumas características comuns das cidades brasileiras estão no cerne do problema hídrico hoje enfrentado, como: o aumento de áreas urbanas e impermeáveis, a verticalização e densificação sem contrapartida de espaços livres públicos, a ocupação de várzeas com sistema viário, um planejamento urbano que desconsidera os canais naturais de escoamento e a urbanização ilegal ou informal. No caso específico de Campinas, o novo Plano Diretor dispõe sobre o aumento da área urbana sem plano prévio, o que só agrava o cenário local. Todas estas práticas impactam diretamente as águas urbanas e, conseqüentemente, o bem-estar da população local.

De acordo com Tucci (2008), a atuação preventiva no desenvolvimento urbano reduz os custos de solução dos problemas relacionados à água. Ao planejar a cidade em conjunto com o desenvolvimento dos sistemas de abastecimento e esgotamento, os custos de infraestrutura sustentável tendem a ser menores do que os custos de um sistema corretivo. Além disto, devemos questionar e problematizar aspectos relativos à demanda por água e por área impermeabilizada, a geração de resíduos e a preservação dos recursos naturais, questões que deveriam estar no centro da discussão a respeito da gestão das águas.

Um dos grandes desafios que ainda devemos enfrentar, mesmo com toda a base legal construída e aprimorada desde as décadas de 1970 e 1980 em nível federal e estadual paulista, é a consolidação da gestão integrada da água como uma cultura da administração pública, já que esta extrapola a esfera dos recursos hídricos, tornando necessário se agregar a outros setores como o da habitação e do transporte urbano, áreas decisivas na determinação de processos de uso e ocupação do solo e com grande interferência sobre a preservação de áreas de mananciais (ANELLI, 2015).

Isto posto, os princípios que deveriam estar sendo seguidos pela municipalidade para evitar que novas crises como a recentemente enfrentada ocorram se relacionam à proteção dos lençóis freáticos e das águas superficiais, à minimização do volume de água residual para limitar os custos de seu tratamento, à garantia de tratamento ecológico das águas residuais e à criação de bacias de captação integradas com espaços verdes que melhoram o clima local.

Outro ponto que deve ser tocado é a questão referente à redução da demanda em todos os níveis de usuários para economizar efetivamente mais água. Para isto, contudo, é necessário informar permanentemente a população sobre a gravidade do estado dos recursos hídricos, bem como promover a mobilização da população com participação efetiva nesta redução (TUNDISI et al., 2015). É necessário, portanto, um trabalho da municipalidade permanente de conscientização, e não apenas no período crítico de escassez, como foi observado em Campinas.

Aqui, chama-se atenção para o caso de Nova Odessa, município da RMC que se tornou referência na busca pela sustentabilidade hídrica ao idealizar e colocar em prática o Plano de Sustentabilidade Hídrica de Nova Odessa, documento que se baseia em três ações: autossuficiência na produção de água, autossustentabilidade na produção de água e segurança com relação aos riscos de contaminação. Para isto, o plano prevê a recuperação de mais de 130 nascentes, o desassoreamento e a preservação dos corpos d'água e a recuperação dos lençóis freáticos. O município ainda criou um Fundo Municipal de Preservação de Recursos Hídricos, de modo a garantir a preservação das águas superficiais e subterrâneas, bem como evitar casos de contaminação (Prefeitura de Nova Odessa, 2014). Ou seja, é um exemplo a ser seguido pelos demais municípios da RMC na busca pela sustentabilidade hídrica. Chama-se atenção, ainda, para a necessidade de maior articulação entre os municípios da região no tocante à gestão das águas, para que as medidas adotadas que visam o combate a novos cenários de crise sejam, de fato, efetivas.

De acordo com Porto & Porto (2008), a Lei Federal nº 9.433/97 iniciou a implantação da gestão integrada das águas no Brasil, conceito que apesar de amplamente aceito, encontra inúmeras dificuldades para ser implementado. A descentralização da gestão para o nível local e as necessidades de articulação que a gestão por bacias hidrográficas exige estão ainda dependentes de uma enorme evolução institucional do Brasil. Logo, a contribuição essencial dessa lei para o país se relaciona à instituição de um novo paradigma de gestão de um bem de uso comum, cuja má administração pode trazer efeitos bastante perversos para toda a sociedade. É ingenuidade, contudo, acreditar que leis e regulamentos, por si só, resolvam os problemas por nós enfrentados. Sem recursos ou vontade política, o descumprimento destas dificilmente é fiscalizado, bem como os avanços das políticas ambientais podem ser revertidos muito rapidamente pelo nosso sistema político, conduzindo ao fracasso das melhorias conquistadas.

Logo, reconhecer e estimular práticas que fortalecem a autonomia e a legitimidade de atores sociais que atuam articuladamente é um possível caminho para romper com as lógicas da tutela e da regulação hoje observadas. Para ampliar a participação, contudo, é necessário que os governos locais criem espaços públicos e plurais de articulação e participação, nos quais os conflitos se tornem visíveis. Com isto, amplia-se a possibilidade de participação popular nos processos decisórios, além do fortalecimento da corresponsabilidade na fiscalização e controle dos agentes responsáveis pela degradação socioambiental. Ressalta-se que este quadro muito diverge do que foi observado em Campinas, onde pudemos constatar dificuldade de acesso a informações e, portanto, à participação pública. O desafio político da sustentabilidade, portanto, apoia-se no potencial transformador das relações sociais, bem como se encontra estreitamente vinculado ao processo de fortalecimento da democracia e da construção da cidadania (JACOBI, 2003).

## CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES

Ao fim desta pesquisa, feita por meio de revisão teórica e conceitual, levantamento documental e de campo, pudemos tirar algumas conclusões relacionadas à crise hídrica e seus impactos no município de Campinas. A primeira delas diz respeito à indissociabilidade das questões ambiental e social, já que os processos político-econômicos que se desenvolvem nos centros urbanos, como a especulação imobiliária e a dinâmica do mercado de terras, afetam além dos ecossistemas naturais, as populações desprovidas de poder de renda, que acabam arcando com a maior parte do ônus do chamado desenvolvimento. Neste sentido, a injustiça ambiental observada na bacia do rio Capivari, no município de Campinas, é um exemplo da atuação das forças políticas envolvidas e das consequências deste modelo econômico infligidas às comunidades mais vulneráveis.

Conclui-se que apesar da crise hídrica ter influenciado a aprovação de políticas públicas ambientais de Campinas que já deveriam estar em vigor em função do conteúdo destas normativas, considerado básico para uma gestão ambiental saudável do município, verifica-se ainda um alto grau de desmatamento e degradação ambiental no município, o que se dá em função da falta de aplicação e fiscalização das respectivas leis.

Neste sentido, outro ponto a ser destacado se relaciona à contradição existente entre os diversos dispositivos legais que visam a proteção do meio ambiente e o precário cenário ambiental que marca o Brasil atual. Apesar de todos os avanços legais das últimas décadas, ainda há questões socioambientais básicas que precisam ser resolvidas. A dificuldade de implementação de uma gestão integrada de recursos hídricos se destaca e merece especial atenção para que possa ser de fato colocada em prática. Neste sentido, os espaços de participação cidadã são de extrema importância à medida que favorecem a representação de interesses diversos, bem como instigam à resposta pública de demandas sociais. Portanto, a educação socioambiental, pressuposto para uma participação efetiva e consciente, tem papel central nesta discussão.

Já no que diz respeito ao planejamento necessário para que novos episódios de crise de abastecimento não ocorram, é essencial pensá-lo em diversas escalas territoriais. Trabalhar a partir da bacia hidrográfica é a forma de gestão mais adequada para se tratar e compreender problemas relacionados aos recursos hídricos, uma vez que características naturais obviamente não se restringem aos limites municipais. Ao adotar a bacia hidrográfica como a

unidade de gerenciamento dos recursos hídricos, viabiliza-se a gestão de micro bacias, de regiões e de macrorregiões. Logo, uma articulação intramunicipal, com os municípios limítrofes, torna-se essencial para a promoção de uma gestão integrada e uniforme dos recursos hídricos, possibilitando um caminho viável para os atuais conflitos de gestão.

Ressalta-se, ainda, a necessidade de uma abordagem de gerenciamento e pesquisa integrados, à medida que contribuam para uma capacidade preditiva baseada em programas e técnicas de monitoramento. A elaboração de banco de dados com séries históricas de vazões, índices pluviométricos etc. garante que a municipalidade possa promover oportunidades de desenvolvimento sustentável regional, a partir de dados a respeito da disponibilidade hídrica e da demanda.

Torna-se essencial destacar, também, a preciosidade e fragilidade dos recursos hídricos, para que a sociedade como um todo contribua para o uso racional deste recurso. Para isto, contudo, a discussão a respeito da questão ambiental deve ser feita continuamente, ao contrário do que foi observado em Campinas, onde a conscientização em torno da necessidade de mudança de hábitos e de preservação do meio ambiente foi promovida apenas quando se instaurou um cenário de crise.

A gestão adequada dos recursos hídricos passa pelo reconhecimento de que a origem das águas está nas nascentes, as quais, por sua vez, encontram-se nas áreas rurais. Observa-se, contudo, que tais áreas rurais estão muito degradadas. Logo, uma importante parte do ciclo hidrológico deixa de acontecer de modo eficiente: a recarga dos aquíferos é reduzida e o volume destes diminui, deixando de alimentar inúmeras nascentes. Ou seja, centenas de corpos d'água podem desaparecer e deixar de engrossar a rede hídrica local. Com a diminuição da vazão da rede hídrica, tem início a escassez d'água (BARBOSA, 2014). Neste sentido, a expansão do perímetro urbano sobre a área rural do município de Campinas, prevista pelo novo Plano Diretor, só contribuirá para o agravamento da sustentabilidade hídrica da região. Neste sentido, o Plano Municipal de Recursos Hídricos e o novo Plano Diretor claramente apontam em sentidos opostos e, portanto, são conflitantes entre si.

A atual crise ambiental vivenciada, baseada nas contradições políticas, econômicas, sociais do capital, oferece riscos que podem esgotar o sistema dominante - ou seja, possui caráter multifacetado e não somente ambiental (WALLERSTEIN, 2003). Logo, o caminho para uma sociedade mais sustentável e justa se fortalece no desenvolvimento de práticas pautadas pelo paradigma da complexidade que levem às esferas sociopolíticas uma atitude

reflexiva em torno da problemática ambiental, bem como aos efeitos gerados por uma sociedade cada vez mais utilitarista, visando traduzir o conceito de ambiente e o pensamento da complexidade na formação de novas mentalidades, conhecimentos e comportamentos (JACOBI, 2006). Isto posto, tem-se que o combate ao ocultamento de tais conflitos socioambientais é fundamental para reduzir não só a vulnerabilidade das populações atingidas, mas também promover a cidadania e a dignidade humana.

Destaca-se a dificuldade em identificar problemas da gestão local da crise hídrica em face da negação da SANASA, um dos órgãos locais de destaque na gestão da seca, em fornecer informações que deveriam ser públicas. Chama-se atenção, aqui, para um dos princípios<sup>6</sup> do direito ambiental: o princípio democrático, que encontra sua expressão normativa nos direitos à informação e à participação, os quais estão expressamente previstos na Constituição e em leis esparsas. O direito ambiental, em seus aspectos regulatórios, depende da administração pública, a qual tem no princípio da publicidade administrativa um dos seus alicerces (ANTUNES, 2017). Ou seja, todo ato administrativo deve ter ampla publicidade ao longo de todo processo, de modo a garantir a transparência e a *accountability* – conceito que denota a necessidade de prestação de contas do gestor público, bem como sua responsabilidade legal. De acordo com Antunes (2017):

“O princípio democrático assegura aos cidadãos o direito de, na forma da lei ou regulamento, participar das discussões para a elaboração das políticas públicas ambientais e de obter informações dos órgãos públicos sobre matéria referente à defesa do meio ambiente e de empreendimentos utilizadores de recursos ambientais e que tenham significativas repercussões sobre o ambiente, resguardado o sigilo industrial.” (ANTUNES, 2017, p. 21).

Conclui-se, portanto, que embora o acesso à informação seja imprescindível para o controle social dos atos do estado, a SANASA agiu de forma contrária a isto. A dificuldade de acesso a documentos, somada às impressões dos moradores em relação às ações do poder público no sentido de reduzir os efeitos de crise, indicam que de fato houve um descaso com a população em geral e, em especial, com a população periférica, que parece ter arcado com as maiores consequências da crise hídrica no município. Além disto, destaca-se a preocupante falta de transparência e inadequada postura da SANASA no que tange os aspectos relacionados a gestão dos recursos hídricos municipais e a prestação de contas públicas. Este comportamento pode ser encarado, contudo, como um alerta para a necessidade de pressão e participação popular no tocante às ações de gestão pública locais.

---

<sup>6</sup> Parte integrante do ordenamento jurídico, cuja função é dotar o sistema de unidade, coerência e harmonia (ANTUNES, 2017).

Isto posto, conclui-se que a crise hídrica pode ser encarada como um fenômeno que, apesar dos diversos impactos negativos, de fato propiciou a oportunidade de repensarmos a prática do nosso modelo atual de gestão, instigando a uma mudança de postura da sociedade. Assume-se que tal problema não pode ser tratado sem que adotemos uma visão holística e interdisciplinar das diversas áreas do conhecimento na busca pela resolução dos conflitos e em direção à governança dos recursos hídricos.

Constituído o quadro da atual situação urbano-ambiental do município de Campinas, tanto através de pesquisa empírica quanto teórica, bem como analisadas as origens e implicações da crise hídrica, buscamos ter contribuído com o debate acerca da gestão ambiental municipal ao problematizar as estratégias adotadas pela política local de recursos hídricos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H. **Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental**. In: Revista Estudos Avançados, ano 24, n. 68, p. 103 – 119, 2010.

\_\_\_\_\_. et al. **O que é justiça ambiental?** Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

AGÊNCIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PCJ. **Características geopolíticas**. Disponível em <[www.agenciapcj.org.br](http://www.agenciapcj.org.br)>. Acesso em outubro de 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos: Informe 2016**. Brasília: ANA, 2016.

ALIER, J. **O ecologismo dos pobres**. 2ª Ed. São Paulo: Contexto, 2007.

ALMEIDA, C. **Evolução histórica da proteção jurídica das águas no Brasil**. In: Revista Jus Navigandi, Teresina, ano 7, n. 60, nov. 2002.

ALVES, E. Falta d'água ameaçou Campinas 77 vezes: Risco aconteceu no último ano devido à baixa vazão do Rio Atibaia, que abastece 95% da cidade. **Correio Popular**, Campinas. Disponível em <[http://correio.rac.com.br/\\_conteudo/2014/12/capa/campinas\\_e\\_rmc/227211-falta-d-agua-ameacou-campinas-77-vezes.html](http://correio.rac.com.br/_conteudo/2014/12/capa/campinas_e_rmc/227211-falta-d-agua-ameacou-campinas-77-vezes.html)>, 2 dez. 2014.

ANELLI, R. L. **Uma nova cidade para as águas urbanas**. In: Revista Estudos Avançados, v. 29, n. 84, p. 69 - 84, 2015.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 19ª Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ANTUNIASSI, M. et al. **O movimento ambientalista em São Paulo: análise sociológica de um movimento social urbano**. Textos CERU. Nº 2. São Paulo, 1989.

ARTAXO, P. **Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?** In: Revista USP, n. 103, p. 13 - 24, 2014.

ASCHER, A. **Os novos princípios do urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010. Apresentação e tradução Nadia Somekh.

ATA DA 16ª REUNIÃO CONJUNTA DAS COMISSÕES PERMANENTES DO SENADO FEDERAL. Brasília, DF. **Atas...** Disponível em <<http://www.senado.gov.br/atividade/comissoes/sessao/escriva/notas.asp?cr=2680>>. Acesso em maio de 2016.

AZEVEDO, A. M. **Regulação ambiental e mudança técnica na indústria de refino de petróleo: O caso da refinaria de Paulínia**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2005.

BARBOSA, G. S. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. In: Revista Visões 4ª Edição, vol. 1, nº 4, jan/jun 2008.

BARBOSA, N. L. **As lições da crise hídrica**. 1ª Edição. Campinas, SP: [s.n.], 2014.

BARLOW, M.; CLARK, T. **Ouro Azul: Como as grandes corporações estão se apoderando da água doce do nosso planeta**. São Paulo: M. Books, 2003.

BENJAMIN, A. **Introdução ao direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Revista dos Tribunais, n. 14. ano 4. p. 50-52, jun.1999.

BERMUDEZ, O. B. **Gestão dos recursos hídricos em duas áreas metropolitanas da América do Sul: Cali – Colômbia e Campinas – Brasil**. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2012.

BONDUKI, N. **O modelo de desenvolvimento urbano de São Paulo precisa ser revertido**. In: Revista Estudos Avançados, v. 25, n. 71, 2011.

BOURDIEU, P.; BOLTANSKI, L. **La production de l'ideologie dominante**. Actes de la Recherche en Sciences Sociales, v. 2, n. 3, pp. 4-73, 1976.

BRAGA et al. **A reforma institucional do setor de recursos hídricos**. In: BRAGA et al. (Org) Águas doces no Brasil. 4ª Ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2015, p.613 – 650.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>, acesso em jul. 2017.

BRASIL. **Lei nº 4.598, de 4 de setembro de 1942**. Dispõe sobre aluguéis de residências e dá outras providências. Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4598-20-agosto-1942-414411-publicacaooriginal-1-pe.html>>, acesso em jul. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm)>, acesso em jul. 2017.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>, acesso em jun. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989**. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7735.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7735.htm)>, acesso em abr. 2017.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.490, de 19 de novembro de 1992**. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8490.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8490.htm)>, acesso em set. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)>, acesso em ago. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>, acesso em jun. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9984.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm)>, acesso em jun. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)>, acesso em abr. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>, acesso em abr. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm)>, acesso em abr. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/12527.htm)>, acesso em out. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>, acesso em jun. 2016.

BROSE, M.(org). **Metodologia Participativa**. Porto Alegre: Tomo, 2001.

BROWN, J.; LOMOLINO, M. **Biogeografia**. 2ª edição. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC Editora, 2006.

BUENO, H. Prefeitura de Campinas oficializa 12 medidas para combater crise hídrica. **Central Brasileira de Notícias**, Campinas. Disponível em <<http://www.portalcbncampinas.com.br/2014/05/prefeitura-de-campinas-oficializa-12-medidas-para-combater-crise-hidrica/>>, 15 mai. 2014.

BUENO, L. et al. **New tools for sustainable urban land regularization in Permanent Preservation Areas: The 11.977/09 brazilian law implementation**. In: Sustainable Urban Communities towards a Nearly Zero Impact Built Environment, v. 2, p. 761 - 770, 2016.

BUENO, L.; PERA, C. Crise da Água nas Metrópoles? Ocupação dispersa planejada pelos investimentos públicos, ganância privada e desgovernança regional. In: III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo – SP. **Anais...** 2014.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 10.841, de 24 de maio de 2001**. Dispõe sobre a criação do sistema de administração da qualidade ambiental e de proteção dos recursos naturais e animais do conselho municipal de meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/91688>>, acesso em out. 2017.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 10.850, de 7 de junho de 2001**. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA - do município de Campinas, regulamenta o uso e ocupação do solo e o exercício de atividades pelo setor público e privado. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/89938>>, acesso em out. 2017.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 11.969, de 30 de abril de 2004**. Cria o grupo de vigilantes ambientais voluntários da APA Área de Preservação Ambiental e dá outras providências. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/91468>>, acesso em out. 2017.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 12.787, de 20 de dezembro de 2006**. Institui a Política Municipal de Recursos Hídricos, estabelece normas e diretrizes para a conservação e preservação dos recursos hídricos e cria o sistema municipal de gerenciamento dos recursos hídricos. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/88184>>, acesso em set. 2017.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 14.474, de 31 de outubro de 2012**. Institui o Programa de Sustentabilidade Ambiental na rede municipal de ensino e dá outras providências. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/92330>>, acesso em set. 2017.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 14.485, de 9 de novembro de 2012**. Institui o Programa Adote uma Nascente no âmbito do município de Campinas. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/91130>>, acesso em set. 2017.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 18.199, de 19 de dezembro de 2013**. Institui o Plano Municipal de Saneamento básico e dá outras providências. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/92897>>, acesso em set. 2017.

CAMPINAS. **Resolução nº 03, de 26 de março de 2015**. Dispõe sobre a definição das larguras das faixas relativas às Áreas de Preservação Permanente - APP, para os cursos d'água do município de Campinas. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/129111>>, acesso em jul. 2017.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 14.961, de 6 de janeiro de 2015**. Institui a Política Municipal de Educação Ambiental no município de Campinas, e dá outras providências. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/128064>>, acesso em set. 2017.

CAMPINAS. **Decreto Municipal nº 19.167, de 6 de junho de 2016.** Institui o Plano Municipal do Verde e dá outras providências. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/129960>>, acesso em jul. 2017.

CAMPINAS. **Decreto Municipal nº 19.168, de 6 de junho de 2016.** Institui o Plano Municipal de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/129961>>, acesso em jul. 2017.

CAMPINAS. **Lei Municipal nº 15.046, de 23 de julho de 2015.** Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais, autoriza o poder executivo municipal a prestar apoio aos proprietários rurais e urbanos determinados pelo programa e dá outras providências. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/128731>>, acesso em set. 2017.

CAMPINAS. **Decreto nº 19.441, de 14 de março de 2017.** Regulamenta o subprograma de pagamento pela conservação das águas e dos recursos hídricos - PSA ÁGUA, instituído pela Lei nº 15.046, de 23 de julho de 2015. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/130978>>, acesso em jul. 2017.

CAMPINAS. **Resolução nº 01, de 18 de abril de 2017.** Estabelece os critérios de elegibilidade para avaliação do enquadramento legal das propriedades submetidas ao PSA Água. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/131108>>, acesso em jul. 2017.

CAMPOS, A. et al. A importância das áreas rurais e o Plano Diretor de Campinas: análise e propostas para o desenvolvimento rural sustentável. In: Seminário Interação Universidade e Sociedade: Contribuições para o Plano Diretor de Campinas. Campinas - SP. **Anais...** 2017.

CAMPOS, V.; FRACALANZA, A. **Governança das águas no Brasil: Conflitos pela apropriação da água e a busca da integração como consenso.** In: Revista Ambiente & Sociedade, v. 13, n. 2, p. 365 - 382. Campinas, 2010.

CAMPOS, V. **O Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e o Consejo de Cuenca del Valle de México.** Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CANO, W.; BRANDÃO, C. **A Região Metropolitana de Campinas: urbanização, economia, finanças e meio ambiente.** Vols. 1 e 2. Campinas: Unicamp, 2002.

CARMO, R. et al. **Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como grande “exportador” de água.** In: Revista Ambiente & Sociedade, v. X, n. 1, p. 83 - 96, 2007.

CARRIERI, A. **O Meio Ambiente: Discurso Consistente ou Retórica? Uma reflexão sobre os discursos ambientais, a teoria organizacional e o caso brasileiro.** In: Revista Interdisciplinar de Marketing, v.1, n.3, Set./Dez. 2002.

CASTELLS, M. **O Poder da Identidade.** São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, G. Crise da água reflete também uma crise de informações, analisam especialistas. **Jornal USP.** Disponível em <http://www5.usp.br/100662/crise-da-agua-reflete-tambem-uma-crise-de-informacoes-analisam-especialistas/>, 9 nov. 2015.

CASTRO, R. **Inquérito Civil para apuração de fatos e eventuais responsabilidades.** Disponível em <[http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/comunicacao/Newsletter/imagens\\_newsletter/14.1090.0000008-2015.pdf](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/comunicacao/Newsletter/imagens_newsletter/14.1090.0000008-2015.pdf)>. Acesso em outubro de 2016.

CERQUEIRA, G. et al. **A Crise Hídrica e suas Consequências.** Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, abril/2015 (Boletim Legislativo nº 27, de 2015). Disponível em: <[www.senado.leg.br/estudos](http://www.senado.leg.br/estudos)>. Acesso em 16 de abril de 2015.

CHRISTOFOLETTI, A.; FEDERICI, H. **A terra campineira (análise do quadro natural).** Campinas: Ed. Mousinho, 1972. 100 p.

CLEMENTINO, M.; ALMEIDA, L. **Construção técnico-política de governança metropolitana**. In: Caderno Metropolitano São Paulo, v. 17, n. 33, p. 201 - 224, maio 2015.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

CONSÓRCIO PCJ. **Retrospectiva cronológica do Consórcio PCJ – de 1989 até os dias atuais**. Disponível em <<http://agua.org.br/historico/>>. Acesso em setembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Consórcio PCJ inicia mapeamento de alternativas hídricas nas Bacias PCJ**. Disponível em <<http://agua.org.br/consorcio-pcj-inicia-mapeamento-de-alternativas-hidricas-nas-bacias-pcj/>>, 28 ago. 2014.

CORAZZA, R. Impactos ambientais da vinhaça: controvérsias científicas e lock-in na fertirrigação. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Brasília: SOBER, 2006.

COSTA, M. Condepacc desiste de tombar imóveis do século 19. *Correio Popular*, Campinas. Disponível em <[http://correio.rac.com.br/mobile/materia\\_historico.php?id=423326](http://correio.rac.com.br/mobile/materia_historico.php?id=423326)>, 13 abr. 2014.

CROUCH, C. **Post-democracy**. Oxford: Polity Press, 2004.

CRUTZEN, P.; STOERMER, E. **The “Anthropocene”**. In: Global Change Newsletter, n. 41, p. 17 – 18, 2000.

CRUZ, F. Assessor da Sabesp atribui crise a um fenômeno imprevisível: Antônio César participou do seminário “Crise da escassez hídrica no Brasil e seu gerenciamento no estado de São Paulo”. **Revista Exame**. Disponível em <<http://exame.abril.com.br/brasil/assessor-da-sabesp-atribui-crise-a-um-fenomeno-imprevisivel/>>, acesso em dezembro de 2014.

CUNHA, J.; FALCÃO, C. (Org.) **Campinas Metropolitana: Diversidades socioespaciais na virada para o século XXI**. Campinas - SP: Librum Editora, 2017, 80 p.

DUARTE, A. **A ideologia do capital e os estados: uma breve análise da transformação da razão em ideologia tecnocrática a partir da perspectiva da escola de Frankfurt**. In: Revista Filosofia Capital, v. 4, nº 9, p. 12 - 19, 2009.

DRUMMOND, J. **A visão conservacionista (1920 a 1970)**. In: SVIRSKY, E.; CAPOBIANCO, J. (Org.) **Ambientalismo no Brasil: passado, presente e future**. São Paulo: Instituto Socioambiental/ Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, p. 19 – 26, 1997.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S/A – EMPLASA. **Região Metropolitana de Campinas**. Disponível em <<https://www.emplasa.sp.gov.br/RMC>>, acesso em setembro de 2017.

FERREIRA, A. **História do movimento ambientalista: sua trajetória no Piauí**. Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2008.

FERREIRA, J. S. W. **Alcances e limitações dos instrumentos urbanísticos na construção de cidades democráticas e socialmente justas**. São Paulo, 2003. Artigo disponível no site [http://www.fau.usp.br/docentes/deprojeto/j\\_whitaker/artigos.html](http://www.fau.usp.br/docentes/deprojeto/j_whitaker/artigos.html). Acesso em janeiro de 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAOSTAT. **Agriculture database**. Disponível em: Acesso em junho de 2017.

FRACALANZA, A. et al. **Renovação da Outorga do Sistema Cantareira (São Paulo, Brasil): gestão compartilhada e perspectivas para 2014**. In: Wagner Costa Ribeiro. (Org.). **Conflitos e cooperação pela água na América Latina**. 1ed. São Paulo (SP): Annablume, 2013, v. 1, p. 141-168.

FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL. **Atlas da carne: Fatos e números sobre os animais que comemos**. Rio de Janeiro: Heinrich Böll Foundation, 2015.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. **Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo**. Disponível em <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>>. Acesso em agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS versão 2010**. São Paulo: 2013. Disponível em <[http://indices-  
ilp.al.sp.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf](http://indices-ilp.al.sp.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf)>. Acesso em agosto de 2017.

GROSTEIN, M. D. **Metrópole e expansão urbana - A persistência de processos "insustentáveis"**. In: São Paulo Perspec. Vol.15, nº1, jan-mar - 2001.

GUTBERLET, J. **Cubatão: desenvolvimento, exclusão social e degradação ambiental**. São Paulo: EDUSP - FAPESP, 244 p., 1996.

HABERMAS, J. **Teoria e práxis: estudos de filosofia social**. Tradução e apresentação de Rúrion Melo. São Paulo: Editora UNESP, 2013.

HELLER, R. **Mudanças e saneamento básico: impactos, oportunidades e desafios para o Brasil**. In: Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para a Rio+20: volume 2 saneamento básico. Brasília: MMA, 2015.

HERCULANO, S. **O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental**. In: Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e do Meio Ambiente, v. 3, nº 1, jan/abril 2008.

HOEKSRTA, A. **The hidden water resource use behind meat and dairy**. In: Animal Frontiers, v. 2, n. 2, 2012.

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ÉTUDÉS ÉCONOMIQUES - INSEE. **Compareur de territoires Département de Paris**. Disponível em <<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-75>>, acesso em agosto de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Segunda apuração, Rio de Janeiro, 2012.

\_\_\_\_\_. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=350950>>. Acesso em agosto de 2016.

INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE - IEMA. **Emissões de GEE do setor de Energia, Processos Industriais e uso de produtos**. 2006. Disponível em <[http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/FINAL-16-09-23-RelatoriosSEEG-PIUP\\_.pdf](http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/FINAL-16-09-23-RelatoriosSEEG-PIUP_.pdf)>. Acesso em janeiro de 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. **Taxas anuais do desmatamento – 1988 a 2011**. Disponível em: <[http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2011.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2011.htm)>. Acesso em janeiro de 2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **O que é saneamento?** Disponível em <<http://www.tratabrasil.org.br/o-que-e-saneamento>>. Acesso em outubro de 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 p., 2014.

JACOBI, P.; BARBI, F. **Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil**. In: Revista Katálysis, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 237-244, jul./dez. 2007.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. In: Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/ 2003 Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/ 2003.

KOTCHETKOFF-HENRIQUE, O. et al. **Relação entre solo e a composição florística de remanescentes de vegetação natural no Município de Ribeirão Preto, SP**. In: Revista Brasil. Bot. v28. N.3, p.541-562. 2005.

KRÜGER, E. **Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental**. In: Revista Educação e Tecnologia, nº 6, 2003.

KURZ, R. **Os últimos combates**. Petrópolis: Vozes, 1997.

LAMONICA, M.; FEIJÓ, C. **Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor**. In: Revista de Economia Política, vol. 31, nº 1 (121), pp. 118-138 jan./mar. 2011.

LAYRARGUES, P. P. **Do Ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: a evolução de um conceito?** In: Proposta. Rio de Janeiro, v. 24. n. 71, p. 5-10, dez/fev. 1997.

LEITE LOPES, J. **Sobre processos de "ambientalização" dos conflitos e sobre dilemas da participação**. In: Revista Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 12, n. 25, p. 31 - 64, jan/jun 2006.

LEVIN et al. **Estatística para ciências humanas**. 11ª Edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LOUREIRO, C. F. **Educação ambiental e gestão participativa na explicitação e resolução de conflitos**. In: Gestão em Ação, Salvador, vol. 7, nº1, p.37-50, jan-abr, 2004.

MARENGO, J. A. et al. **A seca e a crise hídrica de 2014 – 2015 em São Paulo**. In: Revista USP, n. 106, São Paulo, 2015.

\_\_\_\_\_. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. In: Série biodiversidade, Brasília, v. 26, 2006.

MARICATO, E. **Urbanismo na periferia do mundo globalizado: Metrôpoles brasileiras**. In: Revista São Paulo Perspectiva, v. 14, n. 4, out/dez 2000.

\_\_\_\_\_. **A proletarização do espaço sob a grande indústria. O caso de São Bernardo do Campo**. São Paulo: FAUUSP, 1997.

\_\_\_\_\_. **Metrópole na periferia do capitalismo: Ilegalidade, desigualdade e violência**. São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

MARTINS, J. et al. **Panorama do Meio Ambiente: Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ**. Campinas: Editora Komedi, 2005.

MCCORMICK, J. **Rumo ao Paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1992.

MELO, G. et al. **Histórico evolutivo legal dos recursos hídricos no Brasil: uma análise da legislação sobre a gestão dos recursos hídricos a partir da história ambiental**. In: Revista Âmbito Jurídico, Rio Grande, XV, n. 100, maio 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2016.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estimativas anuais de emissão de gases de efeito estufa no Brasil**. 2ª Edição. Brasília – DF, 2012. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0235/235580.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0235/235580.pdf)>. Acesso em janeiro de 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Proteção da camada de ozônio**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio>>. Acesso em janeiro de 2017.

\_\_\_\_\_. **Apresentação**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/institucional>>. Acesso em setembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. GUEDES & SEEHUSEN (Org.) Brasília, 2011.

NETO, G. R. A. Geraldo Ribeiro de Andrade Neto: **depoimento** [set. 2017]. Entrevistadora: Julia Lopes da Silva. São Paulo, 2017. 1 arquivo .mp3 (32 min). A entrevista na íntegra encontra-se transcrita no Apêndice A desta dissertação.

NETO, M. **Sombras do Iluminismo**. Rio de Janeiro: Ed. 7Letras, 187 p., 2006.

NOBRE, A.D. **O Futuro Climático da Amazônia**, Relatório de Avaliação Científica. Patrocinado por ARA, CCST-INPE, e INPA. São José dos Campos, Brasil, 42 p., 2014.

O DESENVOLVIMENTO sustentável e as novas implicações da responsabilidade, com Celso Lafer. Campinas: Instituto CPFL, 2017. (83 min.). Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=PLT8tc8k8T0&t=> >. Acesso em junho de 2017.

OGERA, R. C. **Análise de gestão local e estadual dos serviços de água e esgoto no Estado de São Paulo, 1996 – 2000**. Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

OLIVEIRA, F. **O vício da virtude: Autoconstrução e acumulação capitalista no Brasil**. In: Revistas Novos Estudos, n. 74. São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, S. **Aquecimento global: A fundamentação científica básica**. In: O imbróglio do clima – Ciência política e economia. São Paulo: Editora Senac, 2014.

PELICIONI, A. **Trajatória do movimento ambientalista**. In: Curso de Gestão Ambiental. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

PICOLI, I. **A cobrança pelo uso da água e seus impactos nas Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá no Estado de São Paulo**. In: Dinâmica demográfica e mudança ambiental: desastres e água Campinas, SP: Núcleo de Estudos de População “Elza Berquó” / Unicamp, 2016.

PINZANI, A. **Democracia versus Tecnocracia: Apatia e participação em sociedades complexas**. In: Revista Lua Nova, São Paulo, nº 89, p. 135 - 163, 2013.

PIRES, M.; SANTOS, S. **Evolução da mancha urbana**. In: FONSECA, R et al. (Org.). Livro Verde para a Região Metropolitana de Campinas. Campinas, SP: Unicamp IE. 2002.

PNUD, IPEA e FJP. **Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras: Baixada Santista, Campinas, Maceió e Vale do Paraíba**. Brasília, 67 p., 2015.

PORTO, M.; PORTO, R. **Gestão de bacias hidrográficas**. In: Revista Estudos Avançados, vol. 22, nº 63, São Paulo, 2008.

PRAES, E. Código Florestal Brasileiro: Evolução histórica e discussões atuais sobre o novo Código Florestal. In: VI COLÓQUIO INTERNACIONAL "EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE", São Cristóvão - SE. **Anais...** 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 2017a. **Prefeitura anuncia construção de reservatório no Dia Mundial da Água**. Disponível em <<http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=31364>>, 22 mar. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 2017b. **Crescimento e densidade populacional - Grandes regiões: 2000 - 2010**. Disponível em <[http://www.campinas.sp.gov.br/governo/seplama/publicacoes/taxa\\_de\\_crescimento\\_densidade\\_populacional.php](http://www.campinas.sp.gov.br/governo/seplama/publicacoes/taxa_de_crescimento_densidade_populacional.php)>, acesso em março de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. **Campinas construirá cinco novos reservatórios de água tratada**. Disponível em <<http://www.campinas.sp.gov.br/noticias-integra.php?id=25945>>, 26 fev. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA. **Apresentado programa que garante sustentabilidade hídrica na cidade**. Disponível em <<http://www.camaranovaodessa.sp.gov.br/Noticia/Visualizar/7520>>, 29 mai. 2014.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos**. Brasília, Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano, 1998.

REBOUÇAS, A. Águas Subterrâneas. In: **Águas Doces no Brasil: Capital ecológico, uso e conservação**. BRAGA, B. (Org) et al. 4ª Edição. São Paulo: Editora Escrituras, 2015.

REFINETTI, M. L. **Região, sub-bacia, microbacia, assentamento: as diferentes escalas de ação para proteção e recuperação dos recursos hídricos**. In: WHATELY, M. (Org.) Mananciais: uma nova realidade? São Paulo: Instituto Socioambiental, p. 257 - 280, 2008.

\_\_\_\_\_. **Moradia e Mananciais: tensão e diálogo na metrópole**. São Paulo: FAUUSP/FAPESP, 2006.

RIBEIRO, W. **Geografia política da água**. São Paulo: Annablume, 2008.

SABESP. Disponível em <<http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>>. Acesso em outubro de 2016.

SANASA – SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO S/A. **Plano Municipal de Saneamento – Sistemas de Abastecimento e Esgotamento Sanitário**. Campinas, 2013.

\_\_\_\_\_. SANASA apresenta na Câmara Municipal plano para a crise hídrica. Disponível em <[http://www.sanasa.com.br/conteudo/conteudo2.aspx?par\\_nrod=1831&flag=P-A](http://www.sanasa.com.br/conteudo/conteudo2.aspx?par_nrod=1831&flag=P-A)>, 28 mai. 2014.

\_\_\_\_\_. SANASA. **Plano de Segurança da Água Ano 2016**. Disponível em <<http://www.sanasa.com.br/document/noticias/2351.pdf>>, acesso em setembro de 2017.

SANTOS, I.; SAITO, C. **A mitificação da participação social na política nacional de recursos hídricos – gênese, motivação e inclusão social**. In: Geosul, Florianópolis, v. 21, n. 42, p 7-27, jul./dez. 2006.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

\_\_\_\_\_. **Manual de Geografia Urbana**. 3ª Edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1981.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Estadual nº 7.633, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>>, acesso em jul. 2017.

SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO. **Plano Municipal Habitação de Campinas**. Campinas, 2011.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO. **Novo Plano Diretor Estratégico**. Disponível em <<https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/atualizacoes-2017>>. Acesso em agosto de 2017.

\_\_\_\_\_. **Plano Diretor Estratégico, Caderno de Subsídios**. Campinas: Prefeitura Municipal de Campinas, 2017. Disponível <[https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/sites/planodiretor.campinas.sp.gov.br/files/20170412\\_caderno\\_annot\\_site.pdf](https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/sites/planodiretor.campinas.sp.gov.br/files/20170412_caderno_annot_site.pdf)> Acesso em agosto de 2017.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE, DO MEIO AMBIENTE E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Plano Municipal de Recursos Hídricos – Volume I: Panorama e estado dos recursos hídricos**, Campinas, 2ª Edição, 2016.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Saneamento Básico – Volume I: Diagnóstico, Caracterização e Análise Crítica**. Campinas, 2013.

SELUCHI, M.; NOBRE, P. **Diagnóstico da estação chuvosa 2013 - 2014 na Região Sudeste do Brasil com ênfase no Sistema Cantareira**. São Paulo, 2015.

SILVA, J. M. P. **Os processos de ocupação dos espaços públicos e privados e o direito à moradia urbana**. PUC-Campinas: Campinas, 2009.

SILVA, L.; TRAVASSOS, L. **Problemas ambientais urbanos: Desafios para a elaboração de políticas públicas integradas**. In: Cadernos Metrôpole nº 19, pp. 27-47, 1º semestre 2008.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Apresentação**. Disponível em < <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhpcj/apresentacao>>. Acesso em outubro de 2016.

SMITH, P. et al. **Agriculture In Climate Change: Mitigation**. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.

SPAROVEK, G. et al. **A revisão do código florestal brasileiro**. In: Novos estudos CEBRAP, p. 111-135, 2011.

STEFFEN, W. et al. **The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration**. In: The Anthropocene Review, v. 2(1), p. 81-98, 2015.

STEINBERGER, M. **A (re)construção de mitos. Sobre a (in)sustentabilidade do(no) espaço urbano**. In: Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, nº 4, maio 2011.

SWYNGEDOUW, E. **Privatizando o H2O: Transformando águas locais em dinheiro global**. In: Revista Brasileira Estudos Urbanos e Regionais, v. 6, n. 1, p. 33 – 53, 2004.

TEIXEIRA, W. (Org.) et al. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

THE CLUB OF ROME, disponível em [www.clubofrome.org](http://www.clubofrome.org), acesso em março de 2016.

TORRE et al. (Org.) **Atlas socioambiental da bacia do ribeirão das Anhumas**. Campinas, SP : Pontes Editores, 2014.

TORRES, H. & MARQUES, E. **Reflexões sobre a hiperperiferia: novas e velhas faces da pobreza no entorno metropolitano**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, nº 40, p. 49 – 70, 2001.

TUCCI, C. **Gestão Integrada das Águas**. In: Revista de Gestão de Água da América Latina, vol. 5, nº 2, p. 71-81, jul./dez. 2008.

TUNDISI, J. G. et al. **Os recursos hídricos e o futuro: síntese**. In: Águas Doces no Brasil. São Paulo: Escrituras Editora, 4ª Edição, São Paulo, 2015.

\_\_\_\_\_. **Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos**. In: Biota Neotropica, v. 10, n. 4, p. 67 – 75, 2010.

\_\_\_\_\_. **Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções**. In: Revista Estudos Avançados, n. 22, v. 63. São Paulo, 2008.

\_\_\_\_\_. **Água no século XXI: Enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 2003.

URBAN, T. **Saudade do matão: lembrando a história da conservação da natureza no Brasil**. Curitiba: Editora da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Fundação MacArthur, 1998.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos - Água e emprego: Fatos e números**. Brasília, 12 p., 2016.

VALENCIO, N. **Da ‘área de risco’ ao abrigo temporário: Uma análise dos conflitos subjacentes a uma territorialidade precária.** In: VALENCIO, N. et al (Org.) *Sociologia dos Desastres: Construção, interfaces e perspectivas no Brasil.* São Carlos: RiMa Editora, 2009.

VILLAÇA, F. **Reflexões sobre as cidades brasileiras.** São Paulo: Studio Nobel, 2012.

VIOLA, E. **O Movimento Ecológico no Brasil (1974-1986): do Ambientalismo à Ecológica.** In: *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 1/3, p. 05 - 26, 1986.

WALLERSTEIN, I. **Mundialização ou Era de Transição? Uma Visão de Longo Prazo da Trajetória do Sistema-Mundo.** In CHESNAIS, F.; DUMÉNIL, G.; LÉVY, D.; WALLERSTEIN, I. *Uma Nova Fase do Capitalismo?* São Paulo: Xamã, 2003.

WATERS, C. et al. **The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene.** In: *Science*, Vol. 351, Issue 6269, 2016.

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

YAHN, A.; GIACOMINI, A. **Recursos hídricos e saneamento.** In: FONSECA, R. et al. (Org.). *Livro Verde para a Região Metropolitana de Campinas.* Campinas, SP: Unicamp IE. 2002.

## **ANEXO A - Resposta da SANASA à solicitação de acesso ao Plano de Racionamento**

de: Maria Leister <protocolo@sanasa.com.br>  
para: "julialopes123@gmail.com" <julialopes123@gmail.com>  
data: 8 de novembro de 2016 11:38  
assunto: Protocolo nr 100960/2016 Solicitação de Acesso a Informação Pública  
enviado por: sanasa.com.br

Sra Julia, bom dia!

Em resposta ao Protocolo nr 100960/2016, informamos que o referido Plano trata-se de documento estratégico operacional da empresa para o abastecimento do município, em que o planejamento e as ações ali estabelecidas foram específicos para àquela situação, e considerando que aquelas ações referem-se a procedimentos internos que fundamentam regras operacionais quanto à disponibilidade hídrica, tratamento de água e distribuição, sendo tais conhecimentos parte do sistema de gestão operacional e de qualidade, o departamento jurídico entende que as informações constantes do Plano de Racionamento se enquadram no Artigo 23, inciso VI da Lei de Acesso a Informação, que trata das hipóteses de informações consideradas imprescindíveis à segurança da sociedade ou do Estado, portanto passíveis de serem restringidas, conforme demonstrado abaixo:

“Art. 23. São consideradas imprescindíveis à segurança da sociedade ou do Estado e, portanto, passíveis de classificação as informações cuja divulgação ou acesso irrestrito possam: VI - prejudicar ou causar risco a projetos de pesquisa e desenvolvimento científico ou tecnológico, assim como a sistemas, bens, instalações ou áreas de interesse estratégico nacional”.

Esta restrição ampara-se ainda, no Decreto Municipal nr 17630/2012, o qual regulamenta o acesso a informações previstos na Lei Federal nr 12527/2011, por meio do qual enfatiza em seu artigo 38, que segue “in verbis”:

“Art. 38. O disposto na Lei Federal nº 12.527/2011 e neste Decreto não exclui as demais hipóteses legais de sigilo e de segredo de justiça nem as hipóteses de segredo industrial decorrentes da exploração direta de atividade econômica pelo Município de Campinas ou por pessoa física ou jurídica que tenha qualquer vínculo com o poder público.”

Conclui-se por todo o exposto e conforme a legislação supracitada, que o acesso às informações constantes do Plano de Racionamento Hídrico da SANASA é de cunho estratégico e operacional desta empresa, portanto, suscetíveis de serem restringidas à qualquer pessoa que não integre os cargos estratégicos da empresa.

Portanto sua solicitação foi indeferida.

Att.,

Protocolo Geral  
SANASA - CAMPINAS

## ANEXO B - Requerimento de Informação



CÂMARA MUNICIPAL DE CAMPINAS  
Estado de São Paulo  
[www.campinas.sp.leg.br](http://www.campinas.sp.leg.br)



REQUERIMENTO Nº 2637 2017  
Do Sr. Carlão do PT

225392

Requer informações sobre o Plano de Racionamento para a Crise Hídrica apresentado pela SANASA em 2014.

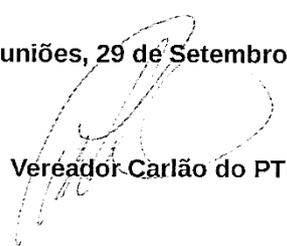
Excelentíssimo Senhor Presidente da Câmara Municipal de Campinas

Nos termos regimentais, requero que sejam solicitadas ao Excelentíssimo Senhor Prefeito do Município de Campinas as seguintes informações:

- . Em maio de 2014 foi apresentado pela SANASA um Plano de Racionamento para a Crise hídrica, o qual deveria ser implementado caso fosse constatada a necessidade;
- . Qual é a estratégia de gestão da crise hídrica no município, se entrarmos novamente em risco de racionamento?

Conforme artigo 133, item VI do Regimento Interno Da Câmara Municipal, solicito Cópia de Inteiro Teor do Plano de Racionamento para a Crise Hídrica apresentado pela SANASA em 2014.

Sala de Reuniões, 29 de Setembro de 2017

  
Vereador Carlão do PT

## ANEXO C – Resposta da SANASA ao Requerimento de Informação



Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S.A.  
ISO 9001:2000



Campinas, 19 de outubro de 2017.

**Ofício PP - 0764/2017**

**Ref.: Protocolo PMC nº 17/08/10446 PCV**  
**Requerimento nº 2637/2017 – Vereador Carlão do PT**

Excelentíssimo Senhor Prefeito,

O i. Vereador Carlão do PT, em sede de requerimento supramencionado, solicita cópia do Plano de Racionamento para Crise Hídrica elaborado pela SANASA em 2014 bem como questiona a estratégia de gestão para a hipótese de risco de racionamento novamente.

Pois bem, cumpre-se esclarecer, no ano de 2014 foi apresentado à municipalidade um Plano Emergencial de Abastecimento. Em que pese a crise hídrica naquela data, fato é que não ocorreu racionamento de água no Município.

Conforme solicitado, anexo (DOC.01) cópia do Plano Emergencial de Abastecimento de 2014, revisado no ano de 2015.

Quanto ao questionamento acerca da estratégia de gestão de crise hídrica, anexo (DOC.02), a manifestação da área técnica da SANASA, em que se depreende por novas estratégias e também pela aplicação das anteriores, inclusive o Plano Emergencial de Abastecimento de Água.

Na expectativa do atendimento satisfatório às informações ora requeridas, renovamos protestos de alteada estima e consideração.

  
**ARLY DE LARA ROMÃO**  
Diretor Presidente – SANASA

À  
SUA EXCELÊNCIA O SENHOR  
**JONAS DONIZETTE FERREIRA**  
PREFEITO MUNICIPAL DE CAMPINAS



## APÊNDICE A – Entrevista com Geraldo Ribeiro de Andrade Neto

**P** - Na sua opinião, quais foram as principais medidas tomadas pela PMC no combate à crise hídrica?

**E** - Logo em 2014 a Prefeitura adotou o que ela chamou de "Pacote da crise hídrica", que envolvia principalmente a Secretaria do Verde e a SANASA. É claro que entrou vários programas, né, e alguns até aproveitaram essa questão. A crise hídrica propiciou algumas oportunidades para algumas áreas, isso foi bom para o pessoal do PCJ e outros gestores. Os três níveis: federal, estadual e municipal começaram a se organizar e repensar a gestão da água. A Secretaria do Verde lançou principalmente o Plano Municipal de Recursos Hídricos, iniciado em 2014 e finalizado em 2016, bem como regulamentou a água de reuso no município, Campinas foi pioneira na área porque ninguém queria assumir isso. Se a gente analisar a legislação de água de reuso, tem algumas NBRs, mas o ideal é que viesse de cima. Tem algumas legislações estaduais, mas não entra em detalhe em parâmetros de qualidade. E Campinas em contato com a CETESB, com o Estado, com o DAEE acabou regulamentando de forma municipal. Recentemente, essa Portaria já foi até revogada porque o Estado publicou a dele. Lá em 2014, as Secretarias do Verde - SVDS junto com a Secretaria de Saúde, porque a SANASA desde então também inaugurou uma estação produtora de água de reuso lá no Capivari, onde possui um sistema de tratamento muito além do convencional, bastante eficiente para vender a água de reuso, em que estava devolvendo a água do tratamento de esgoto melhor do que estava captando. Ela criou também todo um sistema para vender a água de reuso. Então as Secretarias do Verde e da Saúde se juntaram para regulamentar os parâmetros mínimos e os tipos de uso para comercialização dessa água, inclusive questões de segurança, de contato com a água. Ela passou bem mais do que simples parâmetros, regulamentou até o tipo de uso, como irrigação e utilização por corpos de bombeiros, porque não precisa ser água potável para apagar incêndio, então tem vários usos que foram regulamentados na época. É claro que do PMRH também surgiram vários outros programas, acho que mais pra frente você vai questionar essa questão. Da SANASA, eu não me lembro certinho, mas o principal era essa questão. A SANASA hoje é "top", vamos colocar assim, em combate ao desperdício. Ela tem um índice bem baixo, se eu não me engano, abaixo de 20%. A maioria tá acima, tirando Limeira que sempre teve um índice bom de combate à perda, na distribuição e captação de água. Mas Campinas também pelo porte da cidade foi uma das primeiras. Então contemplava essa questão, o investimento no combate às perdas principalmente acelerando essa troca de tubulação antiga no município e a produção de água de reuso.

**P** - Entrei no site da Prefeitura e verifiquei as normativas aprovadas entre 2012 e 2016 e selecionei algumas que acho que se relacionam mais ao combate à crise hídrica. Vi principalmente que foram abordadas as questões da educação ambiental na rede de ensino, o plano de recursos hídricos, de saneamento básico, etc. Na sua opinião, você frisaria alguma outra normativa que se relaciona diretamente no combate à crise hídrica?

**E** - A do PSA que é a de 2015, hoje tá completinha. Depois dela, vieram algumas resoluções e o decreto que regulamentou o PSA Água que tem o foco de conservar os recursos hídricos. Foi criado o conselho diretor do PSA Água. Tem também o Plano Municipal do Verde, que foi publicado em 2016.

**P** – Para a pesquisa de campo da minha dissertação, selecionei duas populações aqui na cidade: do Ribeirão Anhumas e do Rio Capivari que são bastante discrepantes em termos de renda, longevidade, escolaridade etc.

**E** - As duas em área urbana?

**P** - Sim, as duas em área urbana. Mas estou tendo dificuldade para saber se essas áreas foram contempladas pelas políticas implementadas no período, se elas foram de fato operacionalizadas nessas duas localidades, ou se houve prioridade para alguma região específica da cidade.

**E** - Como você colocou na sua relação de legislação, o primeiro plano municipal que a nossa Secretaria coordenou foi o Plano Municipal de Saneamento Básico, de 2013, que foi publicado às pressas porque a gente tinha que cumprir o prazo da legislação. O município que na época não tivesse o plano de saneamento teria uma restrição em recursos da União. Depois o governo federal prorrogou isso, acho que até hoje tá dando tempo pros municípios se adequarem, mas na época era esse o prazo: dezembro de 2013. Naquela época, foi trabalhado o controle social apenas por meio de audiências públicas. Foi feito uma audiência na elaboração do diagnóstico e outra na aprovação do plano. Mas foi muito ruim o fato de só escutar a população em dois momentos e por meio de audiência. Depois desse plano, veio o PMRH, que foi praticamente construído junto com o Plano do Verde e de Educação Ambiental. Fizemos um workshop no Centro de Conhecimento das Águas, na SANASA, durante a SEMEIA - Semana do Meio Ambiente, que a Secretaria ajuda a desenvolver há mais de 20 anos. Juntamos o pessoal da Agência de Bacias PCJ, CETESB, DAEE, Ministério Público e a equipe da Secretaria do Verde de coordenação do PMRH. Nos juntamos para definir as principais diretrizes que deveriam ser abordadas no Plano. O Ministério Público participou desse workshop e bateu o martelo nesse dia que a gente trabalharia com oficinas por microbacias. Não conseguimos fazer por microbacias, mas sim pelas seis principais bacias do município. Fizemos uma oficina no Atibaia e Jaguari, na região de Sousas e Joaquim Egídio; outra no Anhumas; duas no Capivari e Capivari Mirim; e outra na bacia do Quilombo. Foram feitas cinco oficinas com a população, mais uma com o pessoal da indústria e outra com o pessoal da área rural, para levantar problemas, ouvir propostas de soluções etc. Consolidamos os resultados em um mapa presente no PMRH, na parte de controle social do plano, com mais de 2000 apontamentos de problemas: lançamento de esgoto, degradação de mata ciliar, resíduos sólidos etc. Que foram os principais que a gente esperava. Ali foi onde começamos a ouvir a população, perceber o que ela entendia como problemas municipais, como diagnosticava a situação da bacia onde morava ou trabalhava, etc. Além disto, o que pesou na definição de áreas prioritárias foi um diagnóstico robusto que foi elaborado no PMRH, que fez diversos cruzamentos através de geoprocessamento. Na época do PMSB ainda não tínhamos uma equipe de geoprocessamento, então evoluímos bastante de um plano para outro neste aspecto. O que mais pegou foi a questão das áreas de mananciais estratégicas para a gestão de recursos hídricos, que o PMRH estabeleceu. A prioridade máxima é justamente nos pontos à montante às captações, tanto no rio Atibaia quanto no rio Capivari. Então hoje, o primeiro lugar onde a gente tenta direcionar as políticas públicas e os investimentos são nas Zonas de Proteção e Recuperação de Mananciais de Campinas. Depois, é a Área de Produção de Água, que pega toda a APA e, depois, na mesma proporção é o Quilombo e o Capivari Mirim. A gente tem um problema em Campinas: a bacia do Capivari Mirim tem uma restrição ao lançamento de efluentes que veio da Prefeitura de Indaiatuba, que abriu um Inquérito Civil pra proibir Campinas de lançar efluentes porque este é o manancial de abastecimento do município de Indaiatuba. Então, hoje, Campinas não pode lançar os efluentes, mesmo que tratados, no ribeirão e nos afluentes que drenam o Capivari Mirim. Em todos os bairros da região, a rede de coleta de esgoto, a SANASA tem que fazer uma elevatória e reverter pra bacia do Capivari. Então existe essa restrição que está no mapa. Então, hoje, basicamente, a questão do controle social e do direcionamento se pautou em ouvir a população e relacionar os apontamentos ao diagnóstico. É claro que pesou mais a questão de investir nas áreas relacionadas ao abastecimento público.

**P** – Ainda no que diz respeito à pesquisa de campo, encontrei resultados bastante interessantes: apenas 9% da população do Rio Capivari falou que não sentiu impactos da crise hídrica, em contrapartida, quase 30% da população do Ribeirão Anhumas disse o mesmo. Nesse sentido, encontrei matérias na internet dizendo que a SANASA apresentou o plano de racionamento aqui na Câmara. Tentei sem sucesso acessar esse documento, com base na Lei de Acesso à Informação, já que o documento não estava disponível no site da SANASA, que me respondeu que era um documento interno e vetado a pessoas externas. Então queria saber se você sabe me dizer quais foram as regiões da cidade prioritárias para abastecimento e por quê?

**E** - O que sei é o que saiu na mídia. Me lembro de ter ouvido várias vezes o questionamento de por que as áreas centrais estavam sendo prioritárias para abastecimento. Se eu não me engano, na época, além da prioridade de abastecimento de hospitais, escolas, etc., discutiu-se a questão das redes. Nas áreas centrais as redes são mais antigas, então tem a questão da pressão. Se eles cortassem ou reduzissem a pressão, corria o risco de danificar a tubulação. Então estas eram as duas principais justificativas relacionadas ao plano de racionamento da SANASA. Mas também não tive acesso ao Plano de Racionamento, o que me lembro da época foi o que foi publicado nos principais meios de comunicação.

**P** - Após o período mais crítico da crise hídrica, houve continuidade das políticas públicas ambientais relacionadas aos recursos hídricos que estavam sendo pensadas antes da estiagem? Elas foram retomadas?

**E** - Não sei te dizer, porque entrei na prefeitura em dezembro de 2012. O que posso te dizer é que o PMRH já era uma política do Secretário anterior à crise hídrica, principalmente porque Campinas já tinha uma lei, se eu não me engano de 2006, que obrigava a cidade a elaborar esse plano e ele ainda não tinha sido efetivado. Então quando o Secretário assumiu, ele estabeleceu a efetivação de alguns planos: O PMSB, PMRH, Plano do Verde e de Educação Ambiental. É claro que intensificou as políticas, principalmente o PSA, que apesar de estar na moda, sem a crise hídrica ele não teria tomado a proporção que tomou e de uma forma tão rápida. Então a crise hídrica colocou algumas oportunidades de destacar questões como aquela envolvendo o Sistema Cantareira e o envolvimento do PCJ. Se você acompanhar os investimentos do PCJ, sempre se privilegiou o tratamento de esgoto e com essa crise hídrica, a gente percebeu que foi mudando. Eles tinham uma política de não pagar produtor rural, mas sim fomentar o saneamento rural, com fossa séptica, uma coisa que a gente briga faz tempo. Política a gente tem o problema é conseguir recurso, o mais próximo da gente, principalmente de um município que não tem um fundo, que nem a gente. Campinas tem o PROAMB, um fundo ambiental que tá sendo usado agora depois de muito tempo. Tinha legislação, mas não tava regulamentado. A Secretaria conseguiu dar vazão a esses recursos. Mas os comitês de bacia são fundamentais pra ajudar os municípios na gestão hídrica.

**P** - Na mídia, muito tem se falado dos novos reservatórios e das barragens que serão construídas na APA Campinas. A prioridade da Prefeitura seria, além da redução das perdas, o armazenamento da água?

**E** - A principal bandeira levantada pela PMC em função da seca, além do aprendizado que a crise hídrica proporcionou, foi a respeito da segurança hídrica de Campinas, o plano de segurança da água, documento que a gente demorou pra conseguir. Campinas é o único município com mais de 1 milhão de habitantes que capta água em fios d'água, que não tem reservatório nem armazenamento. Dependemos do Cantareira, e é óbvio que a RMSP sempre vai ser priorizada em relação à água, o que ficou muito claro com a antiga e com a nova outorga. Para resolver a situação, o governo Estadual rapidamente deu uma solução que foi um estudo de barragem que existia há mais de dez anos, feito pelo DAEE. Pra gente isso não

é gestão, deveriam ter gasto mais tempo e ouvido mais gente para solucionar o problema do abastecimento. Vão ter duas barragens na nossa região: a de Pedreira e de Amparo, mas estudando o EIA-RIMA dessas barragens nenhuma das duas nos interessa tanto porque essa barragem do Jaguari regulariza a vazão principalmente para a REPLAN, a Refinaria de Paulínia. É claro que daí surgem diversas oportunidades, a SANASA pensou em fazer uma adutora, pegando água lá e fazendo captação aqui no Atibaia. Então para o abastecimento público de Campinas, pode ser que essas medidas beneficiem a cidade, mas não há garantia. Então surgiu uma nova proposta: o "Nosso Cantareira", um projeto da SANASA de um reservatório dentro da APA Campinas. O projeto ainda está em processo inicial, estão levantando informações para fazer um Estudo de Impacto Ambiental, o que a gente defende é que deve ser preservada a área. Isso vai dar bastante pra manga, a vantagem é que hoje Campinas capta água na entrada do município e toda a APA protegida por lei tem uma densidade hídrica enorme que não é aproveitada. É mérito do município ter se preocupado em preservar a área, senão já estaria tudo urbanizado. O PMRH apontou que a SANASA faz captação no lugar errado, tanto no Atibaia quanto no Capivari. A água gerada dentro do município é "perdida". De certa maneira isso é um ponto positivo, mas não podemos ter pressa com a implantação e desapropriação, que dever ser muito bem estudadas, bem como os impactos e as alternativas. Existem bacias que são grandes produtoras de água, então talvez se você investir em PSA Água pode ser que a água que Campinas precisa seja gerada nessas próprias bacias e pode ser que o reservatório seja desnecessário. Segurança hídrica envolve qualidade e quantidade. Com o reservatório, a questão da quantidade está garantida, mas da qualidade não. Porque existe um risco... o Atibaia passa na beira da Dom Pedro e um acidente com produto químico vai chegar do mesmo jeito nesse reservatório que vai estar represando o Atibaia. Então a segurança hídrica é bem mais complexa do que quantidade, então a gente defende um estudo com mais cautela.

**P** - Pra finalizar, com os resultados da pesquisa de campo concluímos que a grande maioria das pessoas entrevistadas atribui a crise hídrica a problemas de gestão/planejamento e hábitos da população. O que você acha disso?

**E** - Concordo que houve um problema de gestão, de macroplanejamento. Mesmo que Campinas tivesse feito a lição de casa há 50 anos atrás, esse problema da crise em 2014 dificilmente teria sido resolvido. Escutamos as falhas no sistema de planejamento, do próprio Sistema Cantareira, dos represamentos. A outorga dada à SABESP coloca que a RMSP deveria reduzir a dependência do Sistema Cantareira, buscar outras fontes de abastecimento, investir na redução das perdas, que é bem acentuada. Além disso, houve o fenômeno climático, que não pode ser descartado, mas também não tira a responsabilidade de planejamento dos órgãos competentes. Pessoalmente, não sou totalmente favorável a só utilizar barramentos, reservatórios. Existem muitas outras formas, não só estruturais, de gestão de recursos hídricos, que envolve desde a educação ambiental até a gestão pública. No Brasil isto é deficiente, mas eu gosto de enxergar as coisas como oportunidades. Foi bom ter acontecido, essa crise já mexeu com muita coisa, aprendemos muito. A nova outorga do Cantareira nunca foi tão discutida, houve intervenção do Ministério Público, os órgãos de controle se fortaleceram, o que não era observado antes.

**APÊNDICE B - Questionário “Percepção de moradores em relação à crise hídrica”**

1. Você sentiu impactos da crise hídrica que atingiu Campinas a partir de 2012?

Sim  Não

2. Se sim, quais?

- Racionamento de água
- Aumento da conta de água
- Multas
- Cortes d'água
- Outros. Quais? \_\_\_\_\_

3. Você adotou alguma medida ou mudou algum hábito durante o período da crise?

Sim  Não

4. Se sim, quais?

- Novas formas de captação de água
- Reutilização de água
- Economia de água (em banho, limpeza, recreação etc.)
- Outros. Quais? \_\_\_\_\_

5. Você notou ações e/ou medidas da Prefeitura em seu bairro no período de seca?

Sim  Não

6. Se sim, quais?

- Medidas de educação ambiental
- Obras emergenciais
- Melhoria nos sistemas de distribuição de água
- Outros. Quais? \_\_\_\_\_

7. Na sua opinião, qual a origem da crise?

---