



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

ANDREY LUNA SABOIA

ÁGUA PARA QUEM?
OS MEANDROS DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO
CEARÁ

FORTALEZA
2015

ANDREY LUNA SABOIA

ÁGUA PARA QUEM?
OS MEANDROS DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO
CEARÁ

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- S122a Saboia, Andrey Luna.
Água para quem? : os meandros da gestão de recursos hídricos no estado do Ceará / Andrey Luna Saboia. – 2015.
178 f. : il., color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2015.
Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.
Orientação: Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio.
1. Recursos hídricos. 2. Água. 3. Secas. I. Título.

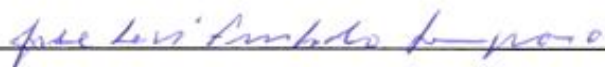
ANDREY LUNA SABOIA

ÁGUA PARA QUEM?
OS MEANDROS DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO
CEARÁ


Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovado em 29 / 06 / 2015.

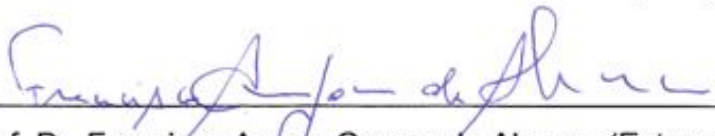
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Dr. Fábio Maia Sobral (Ínterno ao Programa)
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Dr. Francisco Amaro Gomes de Alencar (Externo ao Programa)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Luiz Cruz Lima (Externo à Instituição)
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

À minha mãe, frágil de saúde e uma
fortaleza de alma e fé.

AGRADECIMENTOS

À Deus, não por tradição religiosa, mas pelo conhecimento do Evangelho como fonte de inspiração para a vida.

À minha família, pelo amor, compreensão e estímulo. Minha configuração como pessoa é também resultado das suas influências. Amo vocês!

Aos meus amigos mais próximos nas pessoas de Yuri Saboia e Raimundo Bezerra pelos incentivos e diversos momentos vivenciados.

Ao professor Levi, não somente pela orientação no mestrado, mas pelo exemplo de intelectualidade e humanidade, constituindo-se um grande mestre.

Aos professores Amaro e Fabio não apenas pela solicitude em participarem da banca examinadora, mas principalmente por serem referências de caráter e atuação profissional.

Ao professor Luiz Cruz Lima pela presteza em compor a banca examinadora e por seu notório saber acerca da reestruturação socioespacial.

À minha turma e professores do PRODEMA. Conhecimentos, competências e habilidades que hoje possuo são resultados de suas intervenções.

Aos servidores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) pelas relações cordiais, oportunidades e reconhecimentos à minha dedicação ao magistério.

Aos discentes do IFRN, com os quais procuro construir uma compreensão crítica sobre a realidade geográfica e ambiental contemporânea. Ao passo que ensino, também aprendo com vocês!

Aos servidores da SRH, COGERH e SOHIDRA pelo fornecimento de informações e tempo disponibilizado para a realização de entrevistas.

Aos membros da CPT, MST, MAB, CÁRITAS, FETRAECE e SINDIÁGUA pelo acolhimento, pelas entrevistas concedidas e pelo aprendizado sobre militância.

Aos professores e colegas do Laboratório de Estudos Agrários e Territoriais (LEAT) pelas contribuições e pelo compromisso social, político e científico com as classes populares.

A todos, uma profunda gratidão!

RESUMO

A crise da água representa uma das dimensões da questão ambiental, pois envolve uma multiplicidade de aspectos da forma como as sociedades se estruturam e se relacionam com a natureza no tempo e no território. Nesse contexto, a gestão de recursos hídricos é uma das agendas políticas e científicas privilegiadas por contribuir na resolução da crise da água. O estado do Ceará despontou como um dos pioneiros no moderno tratamento governamental da gestão hídrica no Brasil, possuindo legislação específica anterior a Política Nacional de Recursos Hídricos. A partir do ano de 1987, com o “Governo das Mudanças”, um processo político de aparelhamento do Estado para a gestão sistemática dos recursos hídricos foi iniciado em meio à atração de capitais e inserção na globalização. Contudo, a escassez hídrica relativa à qual parte da população do Ceará está periodicamente submetida não foi eliminada, sendo bastante evidente no presente ciclo de secas. Desse modo, o objetivo geral da pesquisa consiste em analisar o atual modelo de gestão de recursos hídricos do estado do Ceará no âmbito da reestruturação produtiva. O referencial teórico recorre a categorias e conceitos norteadores relacionados à problemática ambiental, à crise da água, ao Estado, ao território, ao poder, aos conflitos e à gestão de recursos hídricos. Sob a luz do materialismo histórico-dialético, a metodologia operacional foi pautada em cinco etapas, utilizando-se a pesquisa documental, a realização de entrevistas e trabalhos de campo como principais meios de coleta de dados. A pesquisa revelou que no âmago do atual modelo de gestão de recursos hídricos há uma intensa seletividade das ações do Estado, com foco na gestão da oferta via infraestruturas hídricas para as bacias hidrográficas que concentram os principais setores sociais e produtivos demandantes. Os conflitos por recursos hídricos se tornaram frequentes em determinados territórios, engendrando diferentes dinâmicas e embates sociais.

Palavras-chave: gestão hídrica. reestruturação produtiva. conflitos.

ABSTRACT

The water crisis is one of the dimensions of the environmental issue, as it involves a multiplicity of aspects of how societies are structured and relate to nature in time and territory. In this context, the management of water resources is one of the political and scientific agendas privileged to contribute in solving the water crisis. The state of Ceará has emerged as a pioneer in modern government management of water management in Brazil, with specific legislation before the National Water Resources Policy. From the year 1987 to the "Government of Changes", a political process State of equipment for the systematic management of water resources was initiated through the attraction of capital and involvement in globalization. However, water scarcity on which part of Ceará's population is regularly subject has not been eliminated, being quite evident in this dry cycle. Thus, the overall objective of the research is to analyze the current model of water management in the state of Ceará in the context of corporate restructuring. The theoretical framework draws on guiding categories and concepts related to environmental issues, the water crisis, the State, territory, power, conflicts and management of water resources. In the light of historical and dialectical materialism, operational methodology was based on five steps, using documentary research, interviews and fieldwork as the main data collection means. The survey revealed that at the heart of the current model of water management there is intense selectivity of state actions, focusing on the management of supply via water infrastructure for river basins that concentrate the main plaintiffs social and productive sectors. Conflicts over water resources have become frequent in certain territories, generating different dynamics and social struggles.

Keywords: water management. productive restructuring. conflictis.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 – Instrumentos de gestão dos recursos hídricos do Brasil | 83 |
| Quadro 2 – Regiões hidrográficas do Brasil | 88 |
| Quadro 3 – Províncias hidrogeológicas do Brasil | 89 |
| Quadro 4 – Bacias hidrográficas do Ceará | 94 |
| Quadro 5 – Instrumentos de gestão dos recursos hídricos do Ceará | 104 |
| Quadro 6 – Maiores açudes do Ceará | 119 |
| Quadro 7 – Perímetros de irrigação do DNOCS | 140 |
| Quadro 8 – Conflitos por recursos hídricos no estado do Ceará (2009-2014) | 151 |
| Quadro 9 – Situação dos conflitos por recursos hídricos no estado do Ceará (2009-2014) | 155 |

LISTA DE MAPAS

| | |
|--|-----|
| Mapa 1 – Regiões hidrográficas do Brasil | 87 |
| Mapa 2 – Bacias hidrográficas do estado do Ceará | 95 |
| Mapa 3 – Maiores infraestruturas hídricas no estado do Ceará | 135 |
| Mapa 4 – Maiores consumidores de recursos hídricos no Ceará | 148 |
| Mapa 5 – Territorialização dos conflitos por recursos hídricos no Ceará (2009-2014) | 158 |

LISTA DE FOTOGRAFIAS

| | |
|--|-----|
| Fotografia 1 – Açude Cedro | 97 |
| Fotografia 2 – Açude Araras | 120 |
| Fotografia 3 – Açude Orós | 121 |
| Fotografia 4 – Açude Banabuiú | 121 |
| Fotografia 5 – Açude Castanhão | 123 |
| Fotografia 6 – Município de Jaguaritama sendo abastecido por carro-pipa | 124 |
| Fotografia 7 – Açude Pacajus | 124 |
| Fotografia 8 – Açude Pacoti | 125 |
| Fotografia 9 – Açude Riachão | 125 |
| Fotografia 10 – Açude Gavião | 125 |
| Fotografia 11 – CECOP - Fortaleza | 126 |
| Fotografia 12 – Canal do Trabalhador | 127 |
| Fotografia 13 – Trecho I do Eixão das Águas | 128 |
| Fotografia 14 – Adutora que abastece a Fazenda Melancias | 130 |
| Fotografia 15 – Construção do CAC - Trecho 1 | 132 |
| Fotografia 16 – CAC - Trecho 1, Lote 1 | 132 |
| Fotografia 17 – Açude Figueiredo | 153 |
| Fotografia 18 – Reivindicação do MST no perímetro de irrigação Jaguaribe-Apodi | 156 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 – Comitês de bacia hidrográfica do Ceará | 109 |
| Tabela 2 – Consolidação das demandas hídricas da área de influência do CAC . | 131 |
| Tabela 3 – Receita Bruta da COGERH (2009-2013) | 139 |
| Tabela 4 – Ocorrência de conflitos por recursos hídricos nos municípios do Ceará (2009-2014) | 152 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|--|
| ABCON | Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto |
| ABRH | Associação Brasileira de Recursos Hídricos |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| BID | Banco Interamericano para o Desenvolvimento |
| BIRD | Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento |
| BNDES | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social |
| CAC | Cinturão das Águas do Ceará |
| CAGECE | Companhia de Água e Esgoto do Ceará |
| CBHs | Comitês de Bacia Hidrográfica |
| CCWater | Conselho de Consumidores de Água |
| CECOP's | Centros de Controle Operacional |
| CIC | Centro Industrial do Ceará |
| CIPP | Complexo Industrial e Portuário do Pecém |
| CLP | Controlador Lógico Programável |
| CNCH | Conselho Nacional de Bacias Hidrográficas |
| CNRH | Conselho Nacional de Recursos Hídricos |
| CODEVASF | Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco |
| COGERH | Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CONERH | Conselho de Recursos Hídricos do Ceará |
| CPRM | Serviço Geológico do Brasil |
| CPT | Comissão Pastoral da Terra |
| DNOCS | Departamento Nacional de Obras Contra as Secas |
| DNOS | Departamento Nacional de Obras de Saneamento |
| DNPM | Departamento Nacional de Produção Mineral |
| DWI | Inspetoria de Água Potável |
| EA | Agência do Ambiente |
| EIA | Estudo de Impacto Ambiental |
| EPA | Agência de Proteção do Ambiente |

| | |
|-----------|--|
| FETRAECE | Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Ceará |
| FMI | Fundo Monetário Internacional |
| FUNCEME | Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos |
| FUNERH | Fundo Estadual de Recursos Hídricos |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IFOCS | Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas |
| INCA | Instituto Nacional do Câncer |
| INRH | Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos |
| IOCS | Inspetoria de Obras Contra as Secas |
| IPECE | Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará |
| MAB | Movimento dos Atingidos por Barragens |
| MI | Ministério da Integração Nacional |
| MST | Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra |
| OFWAT | Autoridade Reguladora dos Serviços de Água |
| OMC | Organização Mundial do Comércio |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PERH | Política Estadual de Recursos Hídricos |
| PLANERH | Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará |
| PMDB | Partido do Movimento Democrático Brasileiro |
| PNRH | Política Nacional de Recursos Hídricos |
| PNUMA | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| PROÁGUA | Programa de Desenvolvimento de Recursos Hídricos |
| PRODHAM | Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental |
| PROGERIRH | Programa de Gerenciamento e Integração de Recursos Hídricos do Estado do Ceará |
| PROURB | Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão dos Recursos Hídricos |
| RIMA | Relatório de Impacto Ambiental |
| RMF | Região Metropolitana de Fortaleza |
| SAAE | Serviços Autônomos de Água e Esgoto |
| SAGE'S | Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux |

| | |
|-----------|--|
| SDAGE'S | Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux |
| SECITECE | Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior |
| SEMACE | Superintendência Estadual do Meio Ambiente |
| SIAGAS | Sistema de Informações de Águas Subterrâneas |
| SIGERH | Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos |
| SINDIÁGUA | Sindicato dos Trabalhadores em Água, Esgoto e Meio Ambiente do Ceará |
| SINGREH | Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| SISAR | Sistema Integrado de Saneamento Rural |
| SNIRH | Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos |
| SOEC | Superintendência de Obras Hídricas |
| SOHIDRA | Superintendência de Obras Hidráulicas |
| SRH | Secretaria dos Recursos Hídricos |
| SUDENE | Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste |
| UFC | Universidade Federal do Ceará |
| UNESCO | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura |
| UTR's | Unidades Terminais Remotas |

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1 INTRODUÇÃO | 16 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLOGIA DA PESQUISA | 21 |
| 2.1 Fundamentação teórica | 21 |
| 2.2 Metodologia da pesquisa | 40 |
| 3 A CRISE DA ÁGUA NO MUNDO E NO BRASIL | 49 |
| 3.1 A água na relação homem-sociedade-natureza-território | 49 |
| 3.2 Problematizando a crise da água no mundo | 52 |
| 3.3 Situando a questão da água no Brasil | 61 |
| 4 MODELOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO MUNDO | 71 |
| 4.1 O modelo dos Estados Unidos da América | 71 |
| 4.2 O modelo da Inglaterra e País de Gales | 72 |
| 4.3 O modelo da França | 74 |
| 4.4 O modelo de Cuba | 76 |
| 4.5 O modelo do Brasil | 77 |
| 5 A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ | 92 |
| 5.1 Do império à política dos coronéis | 92 |
| 5.2 O atual modelo de gestão de recursos hídricos do Ceará | 100 |
| 5.3 Os programas estruturantes de recursos hídricos | 111 |
| 6 OS MEANDROS DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ | 117 |
| 6.1 Infraestruturas hídricas | 117 |
| 6.2 Consumidores/usuários de recursos hídricos | 138 |
| 6.3 Conflitos por recursos hídricos | 150 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 159 |
| REFERÊNCIAS | 163 |
| APÊNDICE | 175 |

INTRODUÇÃO

Os debates ambientalistas do final do século XX evidenciaram a crise ambiental que as diferentes sociedades, sobretudo, as moderno-ocidentais estão vivenciando. Apesar das sucessivas conferências internacionais, das pesquisas científicas, do desenvolvimento de tecnologias e das manifestações políticas de variadas concepções, o panorama mundial tem demonstrado que os problemas ambientais estão se intensificando.

A questão ambiental corresponde a uma profunda crise civilizatória, pois as relações empreendidas no interior das sociedades resultaram em formas exploratórias e dominantes entre os homens e destes com a natureza. A partir da história moderna, sob a égide do modo de produção capitalista, a humanidade tem sido conduzida à crescente mercantilização da vida e da natureza (LEFF, 2009; PORTO-GONÇALVES, 2011).

A denominada crise da água representa uma das dimensões da problemática ambiental. Longe de ser resumida ao espectro da escassez, envolve uma multiplicidade de aspectos da maneira como as sociedades se estruturam e se relacionam com a natureza no tempo e no território, repercutindo nos usos e consumos dos recursos hídricos (RIBEIRO, 2008; BOUGUERRA, 2004).

Considerada por muitos como o “ouro do século XXI”, as discussões políticas, as ações estatais, os estudos acadêmicos, os interesses econômicos, os acirramentos e os conflitos em torno da água têm ocorrido em diferentes escalas, abrangendo do local ao global.

No Brasil, mesmo com a significativa quantidade de recursos hídricos, a crise da água tem se acentuado em decorrência de processos e agentes hegemônicos. Nas últimas décadas, análises científicas e atuações governamentais relacionadas à questão estão se expandindo, especialmente após a promulgação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) no ano de 1997.

A região semiárida brasileira foi caracterizada historicamente pela incidência natural de ciclos de secas e por graves problemas de abastecimento de água com reflexos sociais e produtivos. Nesse ínterim, a gestão de recursos hídricos despontou como um dos instrumentos privilegiados pelas agendas políticas e acadêmicas para lidar com a ocorrência de secas.

O estado do Ceará, por sua vez, está inserido quase na sua totalidade na região semiárida do país, cuja crise da água se faz presente em seu território há bastante tempo, principalmente no que se refere ao acesso à água em quantidades e qualidades suficientes para populações rurais e urbanas.

No final da década de 1980 ocorreu uma transição política no estado em que os novos representantes oriundos de grupos empresariais do setor industrial adentraram a política com a perspectiva econômica modernizante, modificando a gestão pública, inclusive, no campo dos recursos hídricos.

Os governantes estaduais engendraram uma organização político-administrativa baseada na seletividade dos gastos públicos, elencando investimentos, infraestruturas e serviços que atraíam capitais locais, regionais, nacionais e internacionais. O Ceará ao ingressar no processo de globalização, desencadeou uma reestruturação produtiva que favorece a reprodução e acumulação de capital (LIMA, 2005; SAMPAIO, 2002).

A partir do ano de 1987, com o “Governo das Mudanças”, o aparelhamento do Ceará para a moderna gestão dos recursos hídricos foi iniciado com a institucionalização da Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) e da Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA).

Nos anos posteriores, aparatos legais balizaram a atuação pública nos recursos hídricos, a exemplo do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLANERH) e da Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH). Em 1993, foi implantada a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), responsável pela gestão operacional.

Nesse cenário, o Ceará despontou como um dos pioneiros no moderno tratamento governamental dos recursos hídricos, inclusive com legislação anterior a PNRH. No decorrer das décadas de 1990 e 2000, programas e projetos realizados em parceria com a União e com instituições financeiras internacionais ampliaram a atuação estatal no setor (TEIXEIRA, 2004).

O modelo de gestão de recursos hídricos do Ceará foi baseado na experiência francesa e, por isso, pautado nos princípios da integração, da participação social e da descentralização das tomadas de decisões. Porém, o modelo de gestão não eliminou as frequentes situações de estresse e escassez hídrica relativa, notadamente, no semiárido.

Nos últimos três anos, um ciclo de secas tem assolado o estado, expondo situações calamitosas de abastecimento hídrico em elevada quantidade de municípios, revelando fragilidades, contradições e desafios à gestão hídrica. Esta conjuntura tem desencadeado antigas e novas políticas, como a construção de infraestruturas hídricas e o Plano Estadual de Convivência com a Seca (2015).

Diante do exposto, convém indagar: quais populações e setores produtivos possuem acesso à água com qualidade e quantidade adequadas? Quais processos políticos, ideológicos, econômicos e territoriais hegemônicos estão vinculados ao modelo de gestão hídrica vigente no Ceará?

Desse modo, o objetivo geral dessa pesquisa é analisar o atual modelo de gestão de recursos hídricos do estado do Ceará no âmbito da reestruturação produtiva. Para tanto, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- Compreender a história do aparelhamento estatal para a gestão dos recursos hídricos no Ceará;
- Entender a estruturação legal e a operacionalização do modelo de gestão hídrica do Ceará;
- Identificar os processos e agentes hegemônicos inerentes ao modelo de gestão dos recursos hídricos do Ceará com ênfase nas infraestruturas, nos consumidores/usuários e nos conflitos.

O corpo do trabalho está organizado em capítulos. No segundo, são desenvolvidos os fundamentos teóricos e metodológicos que permitem a apreensão do objeto de estudo através de categorias e conceitos norteadores, de um método científico de interpretação da realidade e de uma metodologia operacional.

O terceiro capítulo aborda a crise da água com suas manifestações no mundo e no Brasil. A centralidade da água nas relações entre homem, sociedade, natureza e território tem relevância em sua estruturação.

No quarto capítulo são destacadas as construções dos modelos de gestão de recursos hídricos nos países, expondo as experiências dos Estados Unidos da América, da Inglaterra, do País de Gales, da França, de Cuba e do Brasil.

O quinto capítulo abrange a gestão hídrica no estado do Ceará com foco nos aspectos naturais, históricos, na transição política, nas mudanças econômicas e nos programas governamentais estruturantes.

O sexto capítulo trata da relação do atual modelo de gestão dos recursos hídricos do Ceará com a reestruturação produtiva, cujas infraestruturas, os consumidores/usuários e os conflitos consistem nos eixos elementares para a análise da realidade.

Por fim, as considerações finais exprimem de forma sintética os resultados da pesquisa e as principais reflexões.

“Desconfiai do mais trivial,
na aparência singelo.
E examinai, sobretudo, o que parece
habitual.
Suplicamos expressamente:
não aceiteis o que é de hábito
como coisa natural.
Pois em tempo de desordem sangrenta,
de confusão organizada,
de arbitrariedade consciente,
de humanidade desumanizada,
nada deve parecer natural.
Nada deve parecer impossível de mudar.”
(Bertolt Brecht)

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Fundamentação teórica

A crise ambiental, na perspectiva de Leff (2009), é uma realidade de proporção global composta por três pontos fundamentais: a) os limites do crescimento econômico e da racionalidade economicista; b) a fragmentação do conhecimento, a perda da totalidade e da complexidade dos processos; c) a concentração excessiva de poder pelo Estado e pelo mercado.

A consolidação e expansão mundial do modo de produção capitalista impôs uma racionalidade economicista à medida que a dinâmica central da sociedade passou a ser baseada no acúmulo de capital por uma minoria. Desde então, o crescimento econômico incessante tem sido defendido como um dogma na sociedade, conduzindo o mundo a uma desordem ecológica profunda, pois o homem e a natureza são mercadorias destinadas à acumulação (CECHIN, 2010).

No campo das ciências, a supremacia do paradigma atomístico-individualista renegou a compreensão dos processos e fenômenos em suas totalidades (PORTO-GONÇALVES, 2006). O desenvolvimento da ciência moderna separou o homem da natureza mediante a fragmentação do conhecimento imposta pela intensificação da divisão social e técnica do trabalho. Com isso, o entendimento da questão ambiental na sua forma mais ampla foi ocultado durante séculos.

O Estado e o mercado, através dos seus agentes hegemônicos, foram concentrando historicamente as determinações gerais da sociedade com vista à acumulação, acarretando a crescente apropriação e transformação da natureza e a exploração do trabalho alheio. A atual globalização é reflexo desse processo, revelando diversas desigualdades (MARX, 1985; SANTOS, 2006).

Diante deste panorama, evidencia-se a crise ambiental ao qual o mundo contemporâneo está submetido, muito embora os efeitos do desenvolvimento capitalista não sejam sentidos igualmente por todos. Há um quadro geral contraditório sob o capitalismo que aponta uma necessária superação. O desafio ambiental, conforme Porto-Gonçalves (2011, p. 61) está posto,

[...] no centro das contradições do mundo moderno-colonial. Afinal, a ideia de progresso e, sua versão mais atual, desenvolvimento é, rigorosamente, sinônimo de *dominação da natureza!* Portanto, aquilo que o ambientalismo

apresentará como desafio é, exatamente, o que o projeto civilizatório, nas suas mais diferentes visões hegemônicas, acredita ser a solução: a ideia de *dominação da natureza* do mundo moderno-colonial, o ambientalismo coloca-nos diante da questão de que há limites para a *dominação da natureza*.

As últimas décadas do século XX foram marcadas pela ascensão do desenvolvimento sustentável como paradigma norteador para a resolução da questão ambiental pela compatibilização entre desenvolvimento socioeconômico e conservação do ambiente, tanto para as gerações presentes como para as futuras. Nessa perspectiva, diferentes posicionamentos teórico-metodológicos e projetos societários têm procurado serem efetivados (LEFF, 2009). As sucessivas conferências internacionais, as pesquisas e relatórios subsidiados por instituições supranacionais e as atuações de parcelas dos movimentos ambientalistas estão revelando as dimensões e variáveis do desenvolvimento sustentável.

No cerne do desenvolvimento sustentável, entretanto, a ideia de crescimento econômico continua presente, perpetuando a estrutura de funcionamento do modo de produção vigente. Isto significa que os agentes hegemônicos do desenvolvimento sustentável defendem a concepção de que os mecanismos de mercado, baseados na oferta e demanda, resolverão a crise ambiental, principalmente, quando vinculados aos avançados aparatos científicos e tecnológicos (PORTO-GONÇALVES, 2011).

O desafio ambiental estimula a reflexão e a construção de alternativas,

[...] ao e não de desenvolvimento. A experiência do desenvolvimento dos últimos 30-40 anos nos obriga a isso, e as lutas sociais que se travam desde os anos de 1960, contra o quê se bate a globalização neoliberal, nos oferece caminhos (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 66).

A emergência da economia ecológica como campo do conhecimento científico tem se mostrado bastante fértil à procura de alternativas. Seu fundamento básico indica que a “economia humana está incrustada na natureza e que os processos econômicos devem ser vistos também como processos de transformação biológica, física e química” (CECHIN, 2010, p. 138). A economia ecológica foi institucionalizada através da Sociedade Internacional de Economia Ecológica e da revista *Ecological Economics*, ambas criadas em 1989.

Pautando-se nas leis da termodinâmica e da entropia, os estudos em economia ecológica tendem a considerar que o crescimento econômico a partir de um determinado momento e escala compromete a qualidade da vida, sobretudo, em

relação ao futuro. O crescimento pode se tornar antieconômico, pois a economia cresce em um sistema finito e, por isso, há um custo para o crescimento. Cechin (2010, p. 149) esclarece que,

O custo advém do fato de a economia ser um sistema dissipativo, sustentado por um fluxo metabólico. Tal fluxo tem início com a utilização e o consequente esgotamento dos recursos naturais e termina com o retorno da poluição ao ambiente. Escasseamento e poluição não são bens econômicos. Estão mais para mal do que para bem, pois a economia em crescimento degrada as fontes de recursos e os sorvedouros de resíduos, que são a base material que sustenta a atividade humana. Tais custos ecológicos associados ao aumento da escala do sistema econômico não são computados pelas contabilidades nacionais, nem são passíveis de valoração monetária. Mas, se forem maiores que os benefícios gerados pelo crescimento, este estará sendo antieconômico.

Os agentes hegemônicos defendem o crescimento econômico ilimitado mediante contínua mercantilização da natureza, desprezando o fato de que,

[...] os processos ecológicos são componentes do território e interagem com processos econômicos e culturais na determinação das formas sociais de significação e apropriação da natureza. As interações complexas entre esses processos sociais e ecológicos afetam a evolução e a sucessão dos ecossistemas, suas condições de estabilidade, resistência e produtividade, bem como seus processos de desestabilização, degradação e destruição (MARTINS; FELICIDADE, 2001, p. 25).

Os estudos e proposições da economia ecológica visam abordagens integrativas da sociedade com a natureza. Segundo Altvater (2007, p. 3),

A dissolução da natureza inteira em uma aglomeração de recursos naturais individuais, e depois a aplicação de um conjunto de instrumentos analíticos apoiados no individualismo metodológico para assim guiar racionalmente o manejo dos recursos, é alheio ao conceito marxista de economia ecológica.

O tratamento teórico-empírico das contradições imanentes ao capitalismo sob o prisma da economia ecológica contribui para o entendimento da questão ambiental, inclusive no âmbito da crise da água. De acordo com Tundisi (2008), a problemática da água no século XXI é multidimensional, pois atravessa um amplo contexto social, econômico, político, cultural e ambiental. Ao mesmo tempo é multiescalar, visto que se faz presente do local ao global.

Partindo do pensamento de Raffestin (1993, p. 223), a água pode ser considerada uma matéria, uma vez que a “matéria é um dado puro, na exata medida em que resulta de forças que agiram ao longo da história da Terra sem nenhuma

participação ou intervenção do homem”. A água está inserida na primeira natureza, cujas leis independem de toda consciência e desejo humano (SMITH, 1988).

À medida que as técnicas mediatizadas pelo trabalho transformam a matéria, atribuindo-lhe utilidade, a mesma se torna um recurso (RAFFESTIN, 1993). Os recursos são elementares, incluindo os recursos hídricos, pois atendem as necessidades sociais, fazendo parte de uma segunda natureza, entendida como a natureza modificada pelo trabalho (SMITH, 1988).

Corroborando com o exposto, Rebouças (2006, p. 1) diferencia os conceitos “água” e “recurso hídrico”,

O termo “água” refere-se, regra geral, ao elemento natural, desvinculado de qualquer uso ou utilização. Por sua vez, o termo “recurso hídrico” é a consideração da água como bem econômico passível de utilização com tal fim. Entretanto, deve-se ressaltar que toda a água da Terra não é, necessariamente um recurso hídrico, na medida em que seu uso ou utilização nem sempre tem viabilidade econômica.

Analisando com maior acuidade a transformação da primeira em segunda natureza, Santos (2006, p. 39) afirma que,

No começo da história do homem, a configuração territorial é simplesmente o conjunto dos complexos naturais. À medida que a história vai fazendo-se, a configuração territorial é dada pelas obras dos homens: estradas, plantações, casas, depósitos, portos, fábricas, cidades etc; verdadeiras próteses. Cria-se uma configuração territorial que é cada vez mais o resultado de uma produção histórica e tende a uma negação da natureza natural, substituindo-a por uma natureza inteiramente humanizada.

Ao longo da história, o trabalho tem sido o elemento fundante da modificação da natureza. Marx (1985, p. 149) conceituou trabalho como “um processo entre o homem e a Natureza, um processo em que o homem, por sua ação, media, regula e controla seu metabolismo com a Natureza”. O trabalho é dotado de uma teleologia, sendo inerente ao ímpeto humano e todas as formas sociais. O homem,

Ele mesmo se defronta com a matéria natural como uma força natural. Ele põe em movimento as forças naturais pertencentes à sua corporalidade, braços e pernas, cabeça e mão, a fim de apropriar-se da matéria natural numa forma útil para sua própria vida. Ao atuar, por meio desse movimento, sobre a Natureza externa a ele e ao modificá-la, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza (MARX, 1985, p. 149).

No trabalho há constituição de valor de uso, “uma matéria natural adaptada às necessidades humanas mediante transformação da forma” (MARX,

1985, p. 151). Com o estabelecimento de uma economia baseada na troca e, especialmente, com a expansão mundial capitalista, a mercadoria se tornou o elemento basilar da dinâmica social e econômica. A produção no capitalismo visa o valor de troca, ou seja, criar mercadorias para a venda cuja mediação acontece por meio do dinheiro. Na realidade concreta, as mercadorias possuem essa duplicidade, valor de uso e valor de troca, satisfazendo necessidades orgânicas e/ou do desejo humano (MARX, 1985).

A produção do valor está imbricada com o trabalho (teoria do valor-trabalho), haja vista que “é, portanto, apenas o quantum de trabalho socialmente necessário ou o tempo de trabalho socialmente necessário para produção de um valor de uso o que determina a grandeza do seu valor” (MARX, 1985, p. 48). O valor é manifestado na sociedade sob a forma fenomênica do valor de troca. Ao passo que o tempo de trabalho é modificado, a grandeza de valor de uma mercadoria também é alterada. O constante desenvolvimento das forças produtivas tende à diminuição do tempo de trabalho para que a mercadoria se realize o mais rápido possível (MARX, 1985).

A hegemonia do capitalismo na sociedade contemporânea impõe uma estrutura de classes sociais que permite a acumulação de capital. Nas palavras de Smith (1988, p. 86),

O capitalismo difere de outras economias de troca no seguinte: produz, de um lado, uma classe que domina os meios de produção para toda a sociedade, [...] e, de outro lado, uma classe que domina somente sua própria força de trabalho, que precisa ser vendida para sobreviver.

A acumulação é regida pela lei do valor, onde a natureza, os bens e serviços produzidos e a força de trabalho se constituem enquanto mercadorias (MARX, 1985). O entendimento da relação da sociedade com a natureza significa que “as relações limitadas dos homens com a natureza expressam as relações limitadas entre os homens, e estas às do homem frente à natureza” (BERNARDES; FERREIRA, 2003, p. 20).

Ao desenvolver o debate da produção da natureza, Smith (1988) deixou evidente que a mercantilização acarretou uma unidade material e social da natureza, haja vista que,

A unidade da natureza que o capitalismo dirige é certamente uma unidade material, mas isto não é uma unidade física ou biológica do cientista natural,

mas é uma unidade social centrada no processo de produção. Mas essa unidade não deve ser mostrada como significando uma indiferenciada natureza. Há, como visto acima, uma distinção entre primeira e segunda naturezas. Mas do ponto de vista da produção da natureza pelo capitalismo, e a tendência para tornar esse processo universal, quão relevante seria essa distinção em contraste com a unidade da natureza? (SMITH, 1988, p. 97).

A unidade da natureza no capitalismo configura uma imbricação da primeira e segunda natureza, pois ambas se destinam ao acúmulo de capital. Smith (1988, p. 94) acrescenta que na “busca do lucro, o capital corre o mundo inteiro. Ele coloca uma etiqueta de preço em qualquer coisa que ele vê, e a partir desta etiqueta de preço é que se determina o destino da natureza”. A mercantilização faz com que seja atribuído valor expressamente monetário à água, na forma de recurso hídrico. Fracalanza (2005, p. 30-31) expõe que,

Ao se constatar que a água vem assumindo um papel de mercadoria na sociedade capitalista, a atribuição dos valores de troca assumidos pela água no mercado gera controvérsias que estão relacionadas, no paradigma dominante, à atribuição de valor monetário para recursos naturais que são ditos como de propriedade comum.

Os recursos hídricos são essenciais para a realização de inúmeras atividades sociais e econômicas. A sua transformação em mercadoria tende a agravar problemas de acesso a essa substância vital à manutenção da vida e da natureza na totalidade.

A utilização de técnicas, inerente à operacionalização do trabalho, se constitui como aspecto igualmente importante a ser compreendido, principalmente no período atual de globalização. O avanço incessante das técnicas provoca mudanças em variadas dimensões da realidade, sempre havendo intencionalidade para determinados fins sociais. Para Santos (2006, p. 16) “as técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço”.

Segundo Porto-Gonçalves (2011, p. 76), a relevância das técnicas consiste,

Na sociedade capitalista, a técnica visa o aumento de produtividade, o que já implica um tempo próprio, que é o tempo da concorrência. Quanto maior o controle sobre o processo de trabalho, maior é a possibilidade de se atingir o objetivo. Assim, ganha um sentido mais claro a ideia de que a técnica deva ser um *objeto per-feito*, isto é, um objeto *feito previamente* para atingir um fim determinado e, deste modo, visa eliminar o mais possível o não desejado, o acaso, a imprevisibilidade, a incerteza.

Sob a égide do tecnocentrismo, os capitalistas tornam a produção mais eficiente na realização da mercadoria. Além disso, a separação do homem da natureza foi potencializada com o estabelecimento do mundo da primazia técnica (PORTO-GONÇALVES, 2006).

A globalização acelera os processos sociais que interessam aos agentes hegemônicos da economia, da política e da cultura. Nesse cenário, as técnicas desempenham importante função, pois,

A aceleração contemporânea é, por isso mesmo, um resultado também da banalização da invenção, do perecimento prematuro dos engenhos e de sua sucessão alucinante. São, na verdade, acelerações superpostas, concomitantes, as que hoje assistimos. Daí a sensação de um presente que foge (SANTOS, 1993, p. 2).

O aprimoramento do aparato técnico está fortemente vinculado ao desenvolvimento da ciência. Na acepção de Smtih (1988, p. 92),

Atendendo à acumulação, o capital deve continuamente desenvolver meios técnicos de produção e isto implica no contínuo avanço da ciência. Se a ciência se levanta com o trabalho imediato de desenvolver as forças produtivas, isto logo toma uma importante função ideológica, ao ponto de agir quase que como uma religião secular.

A produção do conhecimento científico e sua aplicabilidade técnica têm sido historicamente eficazes na legitimação de agendas políticas e econômicas dominantes. A supremacia da ciência deslocou,

[...] outras formas de construção de conhecimento e se tornou uma verdade possuída por uma espécie de mais-valia simbólica: o que é científico é bom e, assim, o Estado e os gestores passaram a invocar a verdade científica como se fora *A Verdade* (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 85).

As técnicas interferem diretamente no uso e apropriação dos recursos hídricos. “No caso da água, podem diferenciar as necessidades sociais associadas aos seus usos considerando as diferentes técnicas pelas quais a água é apropriada visando a realização das atividades humanas no tempo e no espaço” (FRACALANZA, 2005, p. 23).

O Estado, por sua vez, é indutor direto e indireto do desenvolvimento técnico através de instituições, investimentos, subsídios e políticas públicas. O mesmo representa uma das categorias centrais, visto que sua função primordial é regular a vida social, a exemplo da produção, do trabalho, da técnica, da ciência e

dos recursos hídricos. Cabe, no entanto, analisar uma modalidade histórica específica, o Estado capitalista.

O surgimento do Estado é anterior à sociedade capitalista. Sua origem decorreu da contradição entre os interesses particulares e os da coletividade. Conforme Engels (2008, p. 61),

O Estado não é pois, de modo algum, um poder que se impôs à sociedade de fora para dentro; tampouco é "a realidade da ideia moral", nem "a imagem e a realidade da razão", como afirma Hegel. É antes um produto da sociedade, quando esta chega a um determinado grau de desenvolvimento; é a confissão de que essa sociedade se enredou numa irremediável contradição com ela própria e está dividida por antagonismos irreconciliáveis que não consegue conjurar. Mas para que esses antagonismos, essas classes com interesses econômicos colidentes não se devorem e não consumam a sociedade numa luta estéril, faz-se necessário um poder colocado aparentemente por cima da sociedade, chamado a amortecer o choque e a mantê-lo dentro dos limites da "ordem". Este poder, nascido da sociedade, mas posto acima dela se distanciando cada vez mais, é o Estado.

A estruturação da sociedade em classes e as suas conseqüentes disputas políticas resultaram na formação do Estado, que passou a intervir na dinâmica coletiva como moderador dos conflitos e mantenedor da coesão social. Com a ascensão do capitalismo, houve um intenso aprofundamento da divisão da sociedade em classes por meio do afastamento da força de trabalho do controle dos meios de produção (MARX, 1985).

O Estado, enquanto entidade política emanada da sociedade foi sendo apropriado pela classe dominante, incorporando a essência do modo de produção. "Assim, porque a burguesia (a classe capitalista) tem um controle especial sobre o trabalho no processo de produção capitalista, essa classe dominante estende seu poder ao Estado e a outras instituições" (CARNOY, 1988, p. 67).

Poulantzas (1977, p. 182), ao analisar a contradição central do Estado capitalista destaca que,

Poderíamos descrever essa contradição principal do Estado capitalista "popular-de-classe", que é o aspecto efetivo (de classe) da sua contradição interna "privado-público", da forma seguinte: o Estado capitalista tem por função desorganizar politicamente as classes dominadas, enquanto organiza politicamente as classes dominantes; de excluir do seu seio a presença, enquanto classes, das classes dominadas, enquanto nele introduz enquanto classes, as classes dominantes; de fixar a sua relação com as classes dominadas como representação da unidade do povo-nação, enquanto fixa a sua relação com as classes dominantes como relação com classes politicamente organizadas; em suma, esse Estado existe como

Estado das classes dominantes, ao mesmo tempo que exclui do seu seio a “luta” de classes.

Para a legitimação do Estado capitalista, duas estratégias foram desenvolvidas pela classe dominante. A primeira refere-se ao funcionamento do Estado de uma forma que pareça independente e autônoma em relação à sociedade. Desse modo, as instituições e seus funcionários apresentam-se enquanto entidades aparentemente neutras, desempenhando papéis para o bem-estar coletivo. A segunda estratégia condiz à produção, dominação e distribuição geral das ideias pela burguesia, ocasionando o encontro entre Estado e ideologia (HARVEY, 2005; POULANTZAS, 1977).

Ao Estado cabe a tarefa de legitimar no campo das ideias os interesses da classe burguesa, resultando na aceitação de grande parte da sociedade de que os interesses de uma classe específica correspondem aos anseios da população como um todo. O exercício do poder estatal pela disseminação ideológica constrói uma cultura dominante, gerando nos sujeitos uma determinada visão da realidade, mesmo enquanto ilusão. A ideologia é entendida por Moraes (1991, p. 40) como “valor simbólico produzido e consumido socialmente, enquanto combustível intelectual que impulsiona a prática social”.

Para a operacionalização do Estado capitalista, além da propagação ideológica, é necessário um amparo legal. De acordo com Carnoy (1988, p. 71), “o sistema jurídico é um instrumento de repressão e controle, na exata medida em que estabelece as regras de comportamento e as reforça para se ajustarem aos valores e normas burguesas”. O aparato jurídico-estatal incorpora os conceitos de propriedade privada, de indivíduo, de igualdade, de liberdade, de direitos e de toda uma estrutura normativa responsável pela dinâmica social, política e econômica sob o capitalismo (HARVEY, 2005).

À título de ações políticas e jurídicas concretas do Estado, pode-se salientar a garantia da propriedade privada, a regulação da exploração do trabalho, a instalação de infraestruturas e serviços públicos, sem as quais a acumulação seria prejudicada, o gerenciamento de conflitos de classe a fim de se manter a coesão social, atuações enérgicas nos períodos de crise econômica com o intuito de estabilizar o mercado, entre outras.

Para entender o Estado capitalista em sua fase moderna é preciso recorrer aos seus elementos constituintes: o povo, a soberania e o território

(BOBBIO, 2007). O povo é o conjunto de habitantes de um determinado território estatal, constituindo-se como a expressão política da nação. Tal acepção é proveniente das revoluções burguesas, que instituíram a noção de soberania popular. O processo social e histórico mais importante acerca do povo é a construção da nação, fruto de agendas culturais e políticas efetivadas pelo Estado, que garantiram tal formação no imaginário social (MORAES, 2005).

Para Henri Lefebvre (1978), o Estado produziu um consenso social ao ocupar um “espaço mental” dos indivíduos, com suas representações confusas ou claras sobre o que significa pertencer a um Estado-Nação. A nação não é uma herança natural, mas processos sociais, políticos e ideológico-culturais marcados profundamente por conflitos e tensões.

Dollfus (1993) ressalta que em diversas situações a formação da nação foi realizada em meio a uma diversidade étnica, cultural, linguística e religiosa, intensificando conflitos entre Estado (unificador) e povo (múltiplo). A criação de símbolos que pavimentam a nação, como bandeira, hino e capital são elementos de identidade que objetivam dirimir as diversidades e as tensões sociais.

A soberania, segundo elemento constitutivo do Estado, é dotada de,

[...] duas faces, uma voltada para o interior, outra voltada para o exterior. Correspondentemente, vai ao encontro de dois tipos de limites: os que derivam das relações entre governantes e governados, e são os limites internos, e os que derivam das relações entre os Estados, e são os limites externos (BOBBIO, 2007, p. 101).

Para o exercício da soberania é preciso um governo, que mantém relações internas com o povo e relações externas com demais Estados. É por meio do governo que a autoridade é exercida, realizando o controle social e a gestão do território. A forma de governo, por sua vez, diz respeito à “estrutura de poder e as relações entre os vários órgãos dos quais a constituição solicita o exercício do poder” (BOBBIO, 2007. p. 104).

Não há Estado sem território, cuja expressão “Estado territorial” refere-se a esta imbricação orgânica. O território pressupõe “o limite de validade espacial do direito do Estado, no sentido de que as normas jurídicas emanadas do poder soberano valem apenas dentro de determinadas fronteiras” (BOBBIO, 2007, p. 94).

Para Moraes (2005, p. 59) o território estatal é,

[...] concomitantemente, uma construção militar (um resultado da conquista espacial, que tem de ser reiterada sempre que contestada) e uma construção política (como área de exercício do poder soberano), mas também uma construção econômica (como suporte de estruturas e atividades produtivas como um mercado) e uma construção jurídica (que tem de ser legitimada em fóruns adequados de relacionamento internacional), e ainda uma construção ideológica (que fundamenta uma identidade social de base espacial e uma psicologia coletiva).

A estruturação do território estatal é resultado de longa história, em que a apropriação e demarcação de uma parcela do espaço para o exercício do poder do Estado é decorrente de uma gama de aspectos sociais, políticos, jurídicos, econômicos e culturais. Disputas, conflitos, contestações e acordos são relevantes questões que remontam a este processo.

A ciência recebeu grandes influências da afirmação do território pelo Estado, pois historicamente a concepção predominante nos estudos humanos e sociais remonta ao território estatal (RAFFESTIN, 1993). As investigações científicas contemporâneas têm renovado a categoria em diferentes proposições teórico-conceituais. De início, parece bastante elucidativo distinguir “espaço” de “território”, pois muitos escritos utilizam essas categorias como se tivessem o mesmo significado. Conforme Raffestin (1993, p. 143),

É essencial compreender bem que o espaço é anterior ao território. O território se forma a partir do espaço, é o resultado de uma ação conduzida por um ator sintagmático (ator que realiza um programa) em qualquer nível. Ao se apropriar de um espaço, concreta ou abstratamente (por exemplo, pela representação) o ator “territorializa” o espaço.

O território também está associado ao domínio ou gestão de um espaço, pois o mesmo está ligado “à ideia de poder, quer se faça referência ao poder público, estatal, quer ao poder das grandes empresas que estendem os seus tentáculos por grandes áreas territoriais, ignorando as fronteiras políticas” (ANDRADE, 1995, p. 19). Desse modo, o território está associado com as relações de poder estabelecidas na sociedade, de forma que “todo espaço definido e delimitado por e a partir de relações de poder é um território, do quarteirão aterrorizado por uma gangue de jovens até o bloco constituído pelos países membros da OTAN” (SOUZA, 2001, p. 11).

Na acepção de Oliveira (2004, p. 40),

[...] o território deve ser apreendido como síntese contraditória, como totalidade concreta do modo de produção/distribuição/circulação/consumo e suas articulações e mediações supra-estruturais (políticas, ideológicas, simbólicas etc.), em que o Estado desempenha a função de regulação. O território é, assim, efeito material da luta de classes travada pela sociedade na produção de sua existência.

Ao passo que o capitalismo estrutura a sociedade em classes, o território tende a ser continuamente (re)construído no cerne das lutas sociais, cujos variados agentes (Estado, empresas, classes e grupos) estabelecem complexas e extensas relações de poder visando à produção de territórios de acordo com seus interesses e projetos societários.

Na relação da sociedade com a natureza, Porto-Gonçalves (2011, p. 38) evidencia que,

O território é uma categoria analítica que nos remete à inscrição da sociedade na natureza e, assim, nos obriga a considerar as relações sociais e de poder que estão imbricadas na relação das sociedades com a natureza. A problemática ambiental ganha maior consistência quando analisada a partir do território, das territorialidades e dos processos de territorialização.

A territorialidade se apresenta no campo das relações, simétricas ou dissimétricas, com a exterioridade. Se manifestando em todas as escalas espaciais e sociais, a territorialidade comporta três elementos essenciais: senso de identidade espacial, senso de exclusividade e compartimentação da interação humana no espaço. Sabendo que o território está em permanente construção, desconstrução e reconstrução, a territorialização se inscreve como o caráter processual dessa dinâmica. (RAFFESTIN, 1993). Em função dos recursos hídricos, diversificadas territorialidades e territorializações são engendradas a fim de se garantir a apropriação e uso desse recurso.

Os agentes hegemônicos determinam os recursos estratégicos a serem explorados. Isto implica na alteração da natureza e do território para inserção no processo produtivo, com seus efeitos (resíduos, rejeitos, efluentes, poluição, etc). Além disso, as organizações societárias que divergem do modelo acumulativo de capital são vulnerabilizadas a fim de se ampliar a apropriação de recursos e a acumulação via exploração do trabalho (PORTO-GONÇALVES, 2011). No âmbito dos recursos hídricos,

[...] a água não pode ser tratada de modo isolado, como a racionalidade instrumental predominante em nossa comunidade científica vem tratando, como se fosse um problema de especialistas. A água tem que ser pensada enquanto território, isto é, enquanto inscrição da sociedade na natureza, com todas as suas contradições implicadas no processo de apropriação da natureza pelos homens e mulheres por meio das relações sociais e de poder (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 419).

Torres (2007) elaborou o conceito “hidroterritórios” ao analisar situações específicas na região semiárida do Brasil em que relações de poder estabelecidas entre diferentes agentes sociais (governo estadual, prefeituras, empresas, cidadãos e comunidades rurais) estavam relacionadas especialmente ao uso, posse e controle dos recursos hídricos.

A origem do poder na sociedade capitalista está vinculada à destituição do homem de sua condição original, detentor do seu próprio trabalho e de seus produtos decorrentes. Raffestin (1993, p. 57) reforça este argumento ao problematizar que,

Apropriar-se do trabalho significa destruí-lo ou, mais exatamente, submetê-lo a uma dicotomia e separar a energia da informação: apropriar-se de uma e/ou da outra. No fundo, é impedir o homem de dispor de uma e de outra ao mesmo tempo, o que, conseqüentemente, significa privá-lo da sua capacidade primitiva de transformação. As organizações, ao separarem a energia da informação, no nível do trabalho, realizaram a primeira fissura social.

Na tradição do pensamento marxista, há um entendimento de que existe um poder estrutural que regula a vida em sociedade. Poulantzas (1977, p. 95) esclarece que,

O conceito de poder tem como lugar de constituição o campo das práticas de classe. Com efeito, todas as vezes que Marx ou Engels se referem aos conceitos de poder ou de autoridade, assim como aos conceitos aparentados, tais como o de dominação, etc., situam-nos no campo das relações de classe: o caso é ainda mais nítido em Lenin, para quem o campo da “ação das forças sociais”, das “relações de força” ou das relações de poder aparece circunscrito como o campo da luta de classes.

Este enquadramento teórico imbricou a estrutura de classes às relações de poder, cujo conceito “poder” é “a capacidade de uma classe social de realizar os seus interesses objetivos específicos” (POULANTZAS, 1977, p. 100). A manifestação do poder provoca conflitos de variadas ordens, dentre eles, os conflitos ambientais, que estão se acentuando na conjuntura atual.

No cerne da desordem ecológica global, os conflitos ambientais são entendidos como,

[...] envolvendo grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território, tendo origem quando pelo menos um dos grupos tem a continuidade das formas sociais de apropriação do meio que desenvolvem ameaçada por impactos indesejáveis – transmitidos pelo solo, água, ar ou sistemas vivos – decorrentes do exercício das práticas de outros grupos. O conflito pode derivar da disputa por apropriação de uma mesma base de recursos ou de bases distintas mas interconectadas por interações ecossistêmicas mediadas pela atmosfera, pelo solo, pelas águas etc (ACSELRAD, 2004, p. 26).

Para Acselrad (2004) os conflitos ambientais apresentam quatro dimensões constitutivas. A apropriação simbólica e material e a durabilidade estão associadas à continuidade das formas sociais de utilização da base material do território. A interatividade espacial das práticas sociais diz respeito às interferências que as formas sociais de apropriação dos recursos exercem entre si. Os conflitos ambientais se manifestam da escala local à global.

O objeto de estudo nos remete a um tipo específico de conflitos ambientais, os conflitos por recursos hídricos. Bezerra (2002, p. 71) destaca que o conflito por recurso hídrico “se estabelece, quase sempre, quando a água, disponível em determinado local não é suficiente para atender a demanda existente”. Por outro lado, Mota (1995) complementa que não somente a escassez, mas usos dos recursos hídricos por grupos sociais distintos com finalidades iguais ou diferentes podem suscitar conflitos.

A mercantilização da natureza no capitalismo monopolista-financeiro tem acentuado os conflitos por recursos hídricos. Porto-Gonçalves (2011) compreende que a guerra pela água está em curso, pois há uma nova dinâmica relacionada à conquista dos recursos hídricos. Em proposições globalizantes e privatizantes, Estados, corporações e instituições supranacionais hegemônicas estão incentivando e ampliando mercados relativos às águas, potencializando conflitos.

Nesse cenário mundial, a escassez e estresse hídrico constituem conceitos elementares e realidades concretas em vários continentes, incluindo países que naturalmente dispõe de relativa abundância de água doce. Conforme Ribeiro (2008, p. 62),

Quando a quantidade de água disponível de um país não é suficiente para prover as necessidades da sua população, existe uma escassez física da água. Se um país não tem recursos financeiros para levar água de qualidade e em quantidade suficiente à sua população, apesar de ela ocorrer em seu território, a escassez é econômica.

A maioria dos autores quantifica a escassez de água do seguinte modo: soma-se o estoque hídrico com a água renovável, dividindo-se pelo total da população. De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) a escassez hídrica se efetiva quando a população de uma dada região dispõe abaixo de 1.000 m³ de água per capita/ano nas suas reservas (RIBEIRO, 2008). Contextualizando a situação de escassez dos recursos hídricos no período atual, observa-se que,

O principal fator que agrava a escassez de água doce na Terra é seu uso na esfera privada de maneira irresponsável com fins de acumulação de capital. Não há um reconhecimento do caráter público da água pelas camadas dominantes da sociedade (RIBEIRO, 2008, p. 54).

Os efeitos da escassez de água e de outros problemas relacionados à apropriação e uso dos recursos hídricos não são sentidos da mesma forma entre os países e no interior destes, denotando os esquemas de centro-periferia no mundo e da estrutura de classes sociais. Porto-Gonçalves (2011, p. 417) afirma que,

É preciso sublinhar, entretanto, que embora estejamos diante de uma desordem ecológica global, particularmente visível quando abordada a partir da água, seus efeitos estão longe de serem distribuídos igualmente pelos diferentes segmentos e classes sociais, pelas diferentes regiões e países do mundo, assim como estão muito desigualmente distribuídos os meios para lidar com a questão.

O estresse hídrico é definido como “resultado da relação entre o total de água utilizado anualmente e a diferença entre a pluviosidade e a evaporação (a água renovada) que ocorrem em uma unidade territorial, em geral, definida por país” (RIBEIRO, 2008, p. 62-63). Todavia, não há um consenso quanto ao conceito, existindo uma multiplicidade de indicadores que procuram quantificar o estresse de água através de variáveis diversas. O PNUMA estabeleceu que abaixo de 1.700 m³ per capita/ano há estresse hídrico.

A abordagem da escassez e do estresse hídrico não se restringe à dimensão quantitativa. O acesso desigual à água e aos recursos hídricos pelos Estados-Nações e pelas classes sociais denota que a escassez e o estresse hídrico são relativos, se constituindo também como processos qualitativos.

É no contexto dos conflitos, da escassez e do estresse de água, que os processos de planejamento, administração e gestão dos recursos hídricos têm sido debatidos como meios necessários para oferta de água em quantidade e qualidade adequadas para as populações.

Historicamente, o planejamento tem sido definido no âmbito da ciência econômica como “a forma de conciliar recursos escassos e necessidades abundantes” (BARTH; POMPEU, 1987, p. 12). Na esfera dos recursos hídricos, o planejamento pode ser conceituado como um “conjunto de procedimentos organizados que visam ao atendimento das demandas de água, considerada a disponibilidade restrita desse recurso” (BARTH; POMPEU, 1987, p. 12).

Haja vista a utilização de recursos hídricos em variadas situações, o planejamento hídrico deve envolver o atendimento de todos os setores da sociedade. Barth e Pompeu (1987, p. 12) acrescentam que “o planejamento dos recursos hídricos visa à avaliação prospectiva das demandas e das disponibilidades desses recursos e a sua alocação entre usos múltiplos, de forma a obter os máximos benefícios econômicos e sociais”.

Imbuído na concepção de planejamento de recursos hídricos há duas dimensões: o tempo e o espaço. Em relação ao tempo, o planejamento deve abranger as projeções de curto, médio e longo prazo, visando-se atender necessidades atuais e futuras. Do ponto de vista espacial, o planejamento deve considerar as escalas territoriais, se adequando às especificidades nacionais, regionais e locais (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001).

Aspectos quantitativos e qualitativos estão associados ao planejamento hídrico. Por isso, o mesmo se apresenta como um processo complexo e multidimensional. A administração de recursos hídricos, por seu turno, envolve a transposição do planejamento para a realidade. A administração hídrica é definida como,

[...] o conjunto de ações necessárias para tornar efetivo o planejamento, com os devidos suportes técnicos, jurídicos e administrativos. Além disso, é instrumento de revisão permanente e dinâmica do plano, permitindo ajuste de objetivos e metas as novas conjunturas, sem o que o plano torna-se obsoleto e irreal (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001, p. 61).

A administração de recursos hídricos requer legislações, instituições, formação de quadros de pessoal e recursos técnicos. A perda da dinamicidade da

administração hídrica acarreta a cristalização do planejamento, transformando-o em uma idealização alheia à realidade.

A gestão de recursos hídricos está inserida na interface planejamento-administração, sendo entendida como “a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos, bem como fazer o uso adequado, visando a otimização dos recursos em benefício da sociedade” (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001, p. 60). A literatura acadêmica tem classificado a gestão hídrica em três tipologias: a gestão da oferta, a gestão da demanda e a gestão da qualidade.

A gestão da oferta corresponde ao aumento do suprimento de água mediante exploração de novos recursos hídricos (STUDART; CAMPOS, 2001). Tradicionalmente, a construção de infraestruturas se constitui como forma principal para ampliação da oferta hídrica.

A gestão da demanda está relacionada “ao conjunto de medidas, que influenciam o comportamento do usuário, induzindo-o à redução do volume consumido” (STUDART; CAMPOS, 2001, p. 64). Cobrança pelo uso da água, taxaço da poluição, realocação para usos mais nobres e campanhas educativas são exemplos de ações no âmbito da gestão da demanda.

A gestão da qualidade pressupõe a adequação da água para atividade ou uso que se pretenda destiná-la. Sabendo que a qualidade da água é afetada por fatores físicos e sociais de variadas ordens, parâmetros físicos, químicos e biológicos são definidos com o intuito de classificar a água, expressando sua qualidade (ARAÚJO; SANTAELLA, 2001).

Campos (2001, p. 18) salienta que a gestão de recursos hídricos envolve necessariamente ações estruturais e não-estruturais,

As ações estruturais são aquelas que requerem a construção de estruturas, para que se obtenham controles no escoamento e na qualidade das águas, como a construção de barragens e adutoras, a construção de estações de tratamento de água etc. As ações não-estruturais são programas ou atividades que não requerem a construção de estruturas, como o zoneamento de ocupação de solos, regulamentos contra desperdício de água etc.

Para se efetivar a gestão hídrica é inerente a criação de um modelo institucional. Conforme Barth e Pompeu (1987, p. 16),

[...] os critérios para a formulação do modelo de gestão dos recursos hídricos relacionam-se com as peculiaridades desses recursos, as condicionantes político-institucionais do país, suas características físicas e socioeconômicas e com a estratégia escolhida para a sua implantação.

Elaborar e aplicar um modelo institucional são atividades que exigem elevado conhecimento da realidade. Campos (2001, p. 40), ressalta que “para sistematizar a formulação de um modelo institucional, deve-se partir de premissas sobre o sistema a ser estruturado e de sua interação com os demais sistemas da administração pública e com a sociedade”.

Com a implantação do modelo institucional de gestão hídrica é necessária a criação de um sistema institucional relativo às “articulações dos órgãos e entidades intervenientes no modelo de gestão de recursos hídricos” (BARTH; POMPEU, 1987, p. 12). O funcionamento adequado do modelo de gestão hídrica é derivado de um sistema institucional que se mantenha operacional e eficiente no tempo e no território.

Tundisi e Matsumura-Tundisi compreendem que a problemática da água na contemporaneidade exige que “do ponto de vista de planejamento e gerenciamento, é fundamental considerar a mudança de paradigma de um sistema setorial, local e de resposta a crises para um sistema integrado, preditivo e em nível de ecossistema” (2011, p. 151).

Para a aplicação do planejamento, da administração e da gestão dos recursos hídricos, a maioria dos autores hodiernos aponta a bacia hidrográfica como unidade espacial mais adequada, devido às interações ecossistêmicas e às transformações sociais em sua área de abrangência (MOTA, 1995; CUNHA; COELHO, 2003; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

Em seu sentido exclusivamente físico, Coelho Neto (2009, p. 97-98) define bacia hidrográfica como “uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e outros materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial”. Nas bacias de drenagem, os elementos naturais estão em permanente interação.

As bacias hidrográficas estão intimamente ligadas ao ciclo da água. Duarte e Oliveira (1994, p. 159-160) frisam que a água é renovável pelos processos físicos de modo que,

A água do Planeta apresenta-se em constantes transformações, passando por várias fases em escala de tempo que pode atingir os milhares e até

mesmo milhões de anos. O conjunto de precipitações, evaporações, infiltrações e todas as transformações possíveis capazes de ocorrer com a água da Terra, formam um sistema fechado e equilibrado em termos globais e temporais que recebe o nome de ciclo hidrológico. O Sol e a gravidade funcionam como fontes permanentes de energia para este ciclo.

A sociedade está circunscrita ao ciclo hidrológico pela constituição do corpo humano e sua necessidade orgânica de água e pelas atividades sociais. Dessa forma, “o ciclo da água não é externo à sociedade, ele a contém, com todas as suas contradições. [...] A crise ambiental, vista a partir da água, também revela o caráter de crise da sociedade” (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 419). As bacias hidrográficas também encravam as relações da sociedade com a natureza por meio dos usos e apropriações dos recursos disponíveis pelas classes e grupos sociais.

Os usos dos recursos hídricos são classificados em dois tipos. Nos usos consuntivos há o consumo efetivo da água e, por conseguinte, uma diminuição espacial e temporal das disponibilidades quantitativas e/ou qualitativas dos corpos hídricos. Nos usos não-consuntivos não ocorre ou é muito reduzido o consumo real da água, podendo afetar unicamente a sua qualidade. A título de exemplificação, a agricultura, a pecuária, a produção industrial e a ingestão humana são usos consuntivos, já a hidroeletricidade, a navegação, a pesca e o lazer são usos não-consuntivos (CHRISTOFIDIS, 2009).

É essencial entender que o planejamento, a administração e a gestão dos recursos hídricos sofrem influências da dinâmica política e econômica, visto que o Estado e as classes sociais procuram concretizar seus interesses objetivos específicos. O entendimento teórico-empírico do modelo de gestão hídrica deve levar em consideração o modo capitalista de produção em suas contradições, pois “o modelo não é a realidade” (RAFFESTIN, 1993, p. 60).

Em função do objeto de pesquisa, os aspectos conceituais do planejamento, da administração e da gestão dos recursos hídricos estão imbricados ao aparato estatal. É sabido, contudo, que existem “outras diferentes formas de lidar com as águas desenvolvidas por diferentes povos e culturas em situações muito próprias” (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 417).

Destarte, o enquadramento teórico e os conceitos norteadores devem estar relacionados com a análise da realidade através de uma metodologia, que inclui um arcabouço teórico-metodológico e adoção de procedimentos operacionais. Cabe, neste momento, se debruçar sobre estas questões.

2.2 Metodologia da pesquisa

A produção de conhecimento é inerente à vida humana na sua relação orgânica com a natureza por meio do trabalho. Historicamente, diversas formas de saberes foram desenvolvidas na sociedade a fim de se gerar sentidos e objetivos para a existência humana e social. A ciência representa uma parcela do conhecimento humano, dotada de história, particularidades e limitações (PORTO-GONÇALVES, 2011).

O desenvolvimento da ciência moderno-ocidental foi um fator central para a expansão do capitalismo. De um lado, separou o homem da natureza pela intensa fragmentação do conhecimento científico, especialmente, com o positivismo clássico. De outro, contribuiu para a consolidação da racionalidade economicista e instrumental com a criação de técnicas avançadas para a produção (PORTO-GONÇALVES, 2006; SMITH, 1988).

Leff (2009, p. 39), analisa com acuidade a dívida da razão científica moderno-ocidental para com a humanidade e a natureza ao escrever que,

Estas dívidas são o legado de uma razão constitutiva da modernidade na qual estamos inseridos. É uma dívida com a razão que quis libertar o homem e os povos da ignorância mitificadora, das cadeias da escassez, e que acabou ocultando seus intuítos, impondo uma razão que escraviza, sujeitando a razão às normas da racionalidade econômico-tecnológica e aos efeitos da racionalização gerada pela razão do poder. Este movimento da razão certamente nos legou o conhecimento científico, o pensamento crítico, a liberdade e a democracia; mas também nos legou uma razão cegante do mundo (a mão invisível, as leis cegas do mercado) que nos aterram porque em sua invisibilidade burlam e eludem a razão.

Diante desse panorama, é necessária a construção de uma nova forma de se pensar e se fazer (práxis) ciência, contribuindo em parte na resolução da questão ambiental mediante análises das estruturas e dinâmicas fundamentais da sociedade. Longe da suposta neutralidade imposta pelo positivismo clássico, um novo formato de ciência comporta o posicionamento do pesquisador frente à problemática ambiental. Eis, uma das facetas da dimensão política da ciência (RIGOTTO, 2012).

A constituição de uma racionalidade ambiental se apresenta como esfera fértil para novas práticas sociais e científicas. Não representando uma lógica unificadora e centralizadora nos moldes do capitalismo,

[...] a racionalidade ambiental não é a expressão de uma lógica, mas o efeito de um conjunto de interesses e de práticas sociais que articulam ordens materiais diversas que dão sentido e organizam processos sociais através de certas regras, meios e fins socialmente construídos. Estes processos especificam o campo das contradições e relações entre a lógica do capital e as leis biológicas; entre a dinâmica dos processos ecológicos e as transformações dos sistemas socioambientais (LEFF, 2009, p. 134).

A racionalidade ambiental pode ocorrer na articulação de quatro dimensões. A racionalidade substantiva corresponde a um sistema axiológico que define os valores e objetivos das atividades sociais. A racionalidade teórica sistematiza a racionalidade substantiva articulando-a com processos ecológicos, culturais, tecnológicos, políticos e econômicos que constituem as condições materiais. A racionalidade instrumental elabora os vínculos técnicos, funcionais e operacionais entre os valores e objetivos sociais e as bases materiais. Já a racionalidade cultural é entendida como um sistema particular e diversificado de significações e identidades culturais que não se submetem a valores homogêneos nem a uma lógica ambiental geral (LEFF, 2009).

A racionalidade ambiental tem relação com a formação de um saber ambiental, em que diferentes conhecimentos, não somente o científico, devem ser levados em consideração. Para Leff (2009, p. 145),

O saber ambiental problematiza o conhecimento fragmentado em disciplinas e a administração setorial do desenvolvimento, para construir um campo de conhecimentos teóricos e práticos orientado para a rearticulação das relações sociedade-natureza. Este conhecimento não se esgota na extensão dos paradigmas da ecologia para compreender a dinâmica dos processos socioambientais, nem se limita a um componente ecológico nos paradigmas atuais do conhecimento.

A produção de um saber ambiental remonta à discussão da interdisciplinaridade como um dos meios viáveis e concretos para o entendimento teórico-empírico da questão ambiental em uma dimensão totalizante. Santos (2005, p. 139), contextualiza que,

A denominada crise ambiental a que hoje assistimos padece dessa situação e deve suscitar uma revisão das teorias e práticas das diversas disciplinas na medida em que demanda uma análise compreensiva, totalizante, uma análise na qual as pessoas, vindas de horizontes diversos e que trabalhem com a realidade presente, tenham o seu passo acertado através do mundo, através de um legítimo trabalho interdisciplinar.

O debate da interdisciplinaridade é permeado por variados posicionamentos teórico-metodológicos. Floriani (2004, p. 36) clareia este argumento ao afirmar que,

A discussão sobre interdisciplinaridade é objeto de constantes controvérsias, não havendo consenso sobre a mesma. O que se pode dizer sobre esse debate é que existem, grosso modo, duas visões diferenciadas: a primeira delas aproxima o diálogo entre disciplinas científicas, no intuito de ampliar a explicação dos objetos de conhecimento disciplinares, como no caso da bioinformática, que reúne diversas disciplinas afins; a segunda visão sobre a construção interdisciplinar restringe-se mais ao campo da pesquisa temática, opondo-se tanto à visão das assimilações progressivas entre disciplinas, como da justaposição de umas sobre outras. Essa visão reconhece a especificidade disciplinar, mas adota uma espécie de colaboração deliberada entre os saberes disciplinares, sobre temas previamente definidos. É nessa segunda visão que pode ser compreendida a interdisciplinaridade em pesquisas socioambientais.

A pesquisa interdisciplinar de cunho ambiental é resultante da colaboração entre disciplinas científicas com o intuito de se estudar processos e fenômenos a partir de determinados temas. O conhecimento gerado não deve ser a soma dos saberes produzidos por cada ciência, mas um novo saber que articula e integra as contribuições das áreas específicas. A prática interdisciplinar não é realizável por um único sujeito. Sobre isto, Floriani (2004, p. 36) nos alerta que,

[...] deve-se procurar evitar a confusão entre processos sintéticos de construção individual do conhecimento (confundidos às vezes com delírios, alucinações ou surtos de onisciência!), com as práticas de elaboração e de metodologias de pesquisa, deliberadamente interdisciplinares, e que confrontam diversas disciplinas sobre uma mesma problemática socioambiental.

A presente pesquisa ao utilizar teóricos e conceitos de vários campos do conhecimento se inscreve como uma construção sintética individual e não como uma pesquisa interdisciplinar propriamente dita. Torna-se fundamental reconhecer as limitações teóricas e operacionais do pesquisador frente à amplitude do objeto de estudo ambiental. Ademais, é imprescindível entender os fundamentos e elementos basilares da ciência.

De acordo com Trujillo Ferrari (1974, p. 8), a ciência é “todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação”. A ciência destoa do conhecimento popular, pois,

O conhecimento vulgar ou popular, às vezes denominados de senso comum, não se distingue do conhecimento científico nem pela veracidade nem pela natureza do objeto conhecido: o que os diferencia é a forma, o modo ou o método e os instrumentos do conhecer (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 58).

A ciência é dotada de atributos que lhe dão particularidades como uma das vertentes do conhecimento humano. Nas palavras de Marconi e Lakatos (2010, p. 62),

[...] o conhecimento científico é real (*factual*) porque lida com ocorrências ou fatos [...]. Constitui um conhecimento *contingente*, pois suas proposições ou hipóteses têm sua veracidade ou falsidade conhecida através da experiência e não apenas pela razão [...]. É *sistemático*, já que se trata de um saber ordenado logicamente, formando um sistema de ideias (teoria) e não conhecimentos dispersos e desconexos. Possui a característica da *verificabilidade*, a tal ponto que as afirmações (hipóteses) que não podem ser comprovadas não pertencem ao âmbito da ciência. Constitui-se em conhecimento *falível*, em virtude de não ser definitivo, absoluto ou final e, por este motivo, é *aproximadamente exato*: novas proposições e o desenvolvimento de técnicas podem reformular o acervo de teoria existente.

Em virtude das qualidades que permeiam o conhecimento científico, conclui-se que a apreensão humana da realidade é limitada. O movimento contínuo do real põe em cheque a validade permanente das formulações teóricas e empíricas. Fazer ciência pressupõe que o saber do presente pode não ser coerente no futuro próximo ou distante.

Para gerar o conhecimento científico é preciso métodos, definidos como “caminho para se chegar a um determinado fim” (GIL, 2008, p. 8). O método científico envolve maior complexidade, sendo conceituado enquanto,

[...] o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 65).

A ciência moderno-ocidental, principalmente a partir do pensamento cartesiano, tem recorrido à métodos bem definidos e largamente empregados. Gil (2008, p. 9) destaca que,

Estes métodos esclarecem acerca dos procedimentos lógicos que deverão ser seguidos no processo de investigação científica dos fatos da natureza e da sociedade. São, pois, métodos desenvolvidos a partir de elevado grau de abstração, que possibilitam ao pesquisador decidir acerca do alcance de sua investigação, das regras de explicação dos fatos e da validade de suas generalizações.

Na pesquisa encampada adotou-se o método dialético, considerado por Trujillo Ferrari (1974) um dos métodos gerais e por Marconi e Lakatos (2010) um dos métodos de abordagem. O marxismo é composto pelo materialismo histórico e pelo materialismo dialético. Na acepção de Poulantzas (1977, p. 11),

O materialismo histórico – ou ciência da história – tem como objeto o conceito de história, através do estudo dos diversos modos de produção e formação sociais, da sua estrutura, da sua constituição e do seu funcionamento, bem como das formas de transição de uma formação social para outra.

O materialismo dialético – ou filosofia marxista – tem como objetivo próprio a produção dos conhecimentos, quer dizer a estrutura e funcionamento do processo de pensamento. A rigor, o materialismo dialético tem como objeto a teoria da história da produção científica.

O método dialético é baseado nos processos materiais da existência (mundo concreto). Para tanto, a análise dos processos históricos é fundamental para estruturar o pensamento científico, pois a realidade material é particular e mutável no tempo e no território. Alguns princípios gerais norteiam a execução do método, havendo variações de acordo com o autor estudado.

O princípio da totalidade (“tudo se relaciona”) leva em consideração a ação recíproca entre os objetos e fenômenos a fim de entendê-los em uma totalidade concreta. O todo não é a soma das partes, mas criado por si mesmo. Sobre isto, Kosik (1963) *apud* Gadotti (1997, p. 24-25) afirma que,

A compreensão da dialética da totalidade significa não só que as partes se encontram em relação de interna interação e conexão entre si e com o todo, mas também que o todo não pode ser petrificado na abstração situada por cima das partes, visto que o todo se cria a si mesmo na interação das partes.

O princípio do movimento (“tudo se transforma”) sinaliza o devir, pois a realidade está em constante mudança, sendo inerente a todas as coisas. A noção de processo torna-se elementar, uma vez que o fim de um processo indica o início de outro, continuamente. Engels considerou este princípio como a “negação da negação”. Marconi e Lakatos (2010, p. 84) esclarecem de forma elucidativa esta ideia ao escreverem que,

[...] o ponto de partida é a tese, proposição positiva; essa proposição se nega ou se transforma em sua contrária – a proposição que nega a primeira é a antítese e constitui a segunda fase do processo; quando a segunda proposição, antítese, é, por sua vez, negada, obtém-se a terceira proposição ou síntese, que é a negação da tese e da antítese, mas por

intermédio de uma proposição positiva superior – a obtida por meio de dupla negação.

O princípio da mudança qualitativa (“passagem da quantidade à qualidade”) compreende que a realidade não ocorre de forma repetitiva, isto é, não é uma eterna repetição circular do velho. O novo é sempre gerado em um dado momento com características singulares. “Esta mudança qualitativa dá-se pelo acúmulo de elementos quantitativos que num dado momento produzem o qualitativamente novo” (GADOTTI, 1997, p. 26). Dependendo da natureza do processo, a mudança qualitativa pode se dá gradualmente ou subitamente (saltos).

O princípio da unidade e luta dos contrários (“interpenetração dos contrários”) consiste no entendimento de que a transformação do real é proveniente de polos opostos. A contradição é interna e inovadora e, ao mesmo tempo, gera uma unidade entre os contrários. Gadotti (1997, p. 26) sintetiza este princípio ao salientar que,

A transformação das coisas só é possível porque no seu próprio interior coexistem forças opostas tendendo simultaneamente à unidade e à oposição. É o que se chama de contradição, que é universal, inerente a todas as coisas materiais e espirituais. A contradição é a essência ou a lei fundamental da dialética.

Ao se estudar o atual modelo de gestão de recursos hídricos do estado do Ceará no âmbito da reestruturação produtiva, a totalidade, o movimento, a mudança qualitativa e a unidade e luta dos contrários foram essenciais na estruturação do pensamento.

O materialismo histórico-dialético, com a aplicação do método dialético, tem se mostrado bastante atual ao incorporar a temática da crise ambiental por meio do legado teórico-metodológico marxista. Foster (2005, p. 164) ressalta que,

Não houve nenhum lugar na análise de Marx em que o domínio da natureza exterior tenha sido simplesmente ignorado. Porém, ao desenvolver o materialismo histórico, ele tendeu a mencionar a natureza apenas no limite em que ela era incorporada à história humana, pois era cada vez mais difícil encontrar uma natureza intocada pela história humana. Nesse particular, a força da análise de Marx residia na sua ênfase na qualidade da interação entre a humanidade com a natureza ou no que ele acabaria por chamar ‘metabolismo’ da humanidade com a natureza: através da produção.

A relação homem-sociedade-natureza no seio da estrutura e funcionamento do capitalismo evidencia que a desordem ecológica global é derivada justamente da forma como este modo de produção é operado no tempo e no

território. Na contemporaneidade, o materialismo histórico-dialético pode contribuir para variadas análises da questão ambiental. Altvater (2007, p. 346) frisa que,

O conceito marxista de relação natureza-homem é muito mais apropriado que outros conceitos para compreender as contradições e a dinâmica da relação social entre o ser humano e natureza, quer dizer, da relação entre a economia, a sociedade e o meio ambiente. A principal razão consiste em ver o ser humano trabalhador como alguém que transforma a natureza e, portanto, está incluído em um metabolismo de natureza-homem que, por um lado, obedece às leis da natureza quase-eternas e, por outro, está regulado pela dinâmica da formação social capitalista.

Partindo do pressuposto de que o método dialético balizou o estudo, é importante expor a metodologia operacional adotada a fim de se alcançar os objetivos traçados. A pesquisa científica é “um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 139). A respectiva pesquisa foi realizada em cinco etapas metodológicas.

A primeira etapa foi a pesquisa bibliográfica, que abrangeu a bibliografia sobre o tema de estudo com o intuito de fundamentar o referencial teórico-metodológico e a análise da realidade (TRUJILLO FERRARI, 1974). Foi baseada na obtenção de artigos de periódicos, livros, dissertações, teses e notícias de jornais e revistas. Procurou-se bibliografias desde a escala local até a global.

A segunda etapa foi a coleta dos dados, entendida como a aplicação das técnicas de pesquisa a fim de se conseguir os dados (primários e secundários) necessários ao entendimento do objeto (MARCONI; LAKATOS, 2010). Esta etapa se subdividiu em dois momentos.

A realização de uma pesquisa documental ocorreu no primeiro momento, onde foram logradas: leis e resoluções de âmbito nacional e estadual referentes aos recursos hídricos; documentos oficiais provenientes da Assembleia Legislativa do estado do Ceará, da SRH, da COGERH, do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará (IPECE), da Agência Nacional de Águas (ANA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto Nacional do Câncer (INCA), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e da Organização das Nações Unidas (ONU); os cadernos “Conflitos no Campo Brasil” da Comissão Pastoral da Terra (CPT) entre os anos de 2009 a 2014.

O segundo momento consistiu na aplicação de entrevistas semiestruturadas (GIL, 2008) com 25 pessoas: gestores de setores estratégicos da SRH, SOHIDRA e COGERH; coordenadores da seção estadual da CPT; coordenadores regionais da Cáritas Brasileira; coordenadores estaduais do Setor de Produção, Cooperação e Meio Ambiente do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), coordenadora do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) no Ceará; Secretário de Política Agrária e Meio Ambiente da Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Ceará (FETRAECE); Presidente do Sindicato dos Trabalhadores em Água, Esgoto e Meio Ambiente do Ceará (SINDIÁGUA). Além disso, nos dias 9 e 23 de maio de 2015 foram realizados trabalhos de campo para conhecimento *in loco* das maiores infraestruturas hídricas do estado e efetuação de registros fotográficos.

A terceira etapa da pesquisa foi a organização sistemática dos dados, que incluiu a seleção, a codificação e a tabulação dos dados a serem utilizados para a análise e interpretação (MARCONI; LAKATOS, 2010). As principais atividades empreendidas foram: recorte de parágrafos (e seus respectivos incisos e alíneas) das leis sobre recursos hídricos; triagem de dados quantitativos e qualitativos dos documentos oficiais e dos cadernos da CPT; transcrição das entrevistas; escolha das fotografias; construção de tabelas, quadros e mapas.

Na quarta etapa, ocorreu a análise e interpretação dos dados. Esta etapa representou o núcleo central da pesquisa e envolveu a tentativa de evidenciar as relações entre os dados organizados e o objeto de estudo mediante uma atividade intelectual sistemática sob a luz do referencial teórico-metodológico (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Na quinta etapa foram elaboradas as conclusões, explicitando-se os resultados relevantes de modo preciso e sintético. Além disso, foram apresentados os limites da pesquisa e possibilidades de novas investigações (MARCONI; LAKATOS, 2010).

“Água que nasce na fonte serena do mundo
E que abre um profundo grotão
Água que faz inocente riacho
E deságua na corrente do ribeirão
Águas escuras dos rios
Que levam a fertilidade ao sertão
Águas que banham aldeias
E matam a sede da população
Águas que caem das pedras
No véu das cascatas, ronco de trovão
E depois dormem tranquilas
No leito dos lagos
Água dos igarapés
Onde lara, a mãe d'água
É misteriosa canção
Água que o sol evapora
Pro céu vai embora
Virar nuvens de algodão
Gotas de água da chuva
Alegre arco-íris sobre a plantação
Gotas de água da chuva
Tão tristes, são lágrimas na inundação
Águas que movem moinhos
São as mesmas águas que encharcam o chão
E sempre voltam humildes
Pro fundo da terra
Terra! Planeta Água
Água que nasce na fonte serena do mundo
E que abre um profundo grotão
Água que faz inocente riacho
E deságua na corrente do ribeirão
Águas escuras dos rios
Que levam a fertilidade ao sertão
Águas que banham aldeias
E matam a sede da população
Águas que movem moinhos
São as mesmas águas que encharcam o chão
E sempre voltam humildes
Pro fundo da terra
Terra! Planeta Água”.

(Guilherme Arantes)

3 A CRISE DA ÁGUA NO MUNDO E NO BRASIL

3.1 A água na relação homem-sociedade-natureza-território

A Terra é formada, aproximadamente, por 77% de água. Deste total, 97,5% do volume é representado por água salgada presente nos mares e oceanos, e apenas 2,5% constitui o volume de água doce. Do montante total de água doce, 68,9% está situado nas calotas polares e geleiras, 29,9% são águas subterrâneas, 0,3% estão nos rios e lagos e 0,9% em outros reservatórios (REBOUÇAS, 2006).

A água é um elemento imprescindível na dinâmica da Terra, pois é responsável direta ou indiretamente por processos naturais e sociais. O desenvolvimento da vida ocorreu na água. Posteriormente, as formas de vida evoluíram nos ambientes terrestres, sem deixarem de necessitar da água para a sobrevivência. Pode-se afirmar que água é vida!

O homem, por sua vez, possui uma necessidade orgânica de água, tendo em vista que cerca de 70% do corpo humano é composto por esta substância, distribuída entre os órgãos. Além disso, a água na forma de recurso hídrico é um elemento essencial para a realização de uma quantidade significativa de atividades sociais (RIBEIRO, 2008).

O desenvolvimento humano foi realizado por meio de processos bastante relacionados à água no tempo, nos territórios e de acordo com os modos de produção vigentes. Na Pré-História, o homem em seu período nômade procurou estar próximo dos corpos hídricos, facilitando o consumo de água, a caça, a pesca e a orientação geográfica.

Com a sedentarização humana na Revolução Neolítica, marcada pelo domínio das práticas da agricultura e da pecuária, os vales dos grandes rios foram progressivamente ocupados, a exemplo do crescente fértil na Mesopotâmia, dando origem às civilizações (REBOUÇAS, 2006). Estes processos se deram no modo de produção primitivo.

Na Idade Antiga, as grandes civilizações passaram a utilizar a água sistematicamente mediante a construção de diques, canais e reservatórios com a função de controlar as cheias dos rios, potencializar a agricultura e a pecuária e garantir o abastecimento das aldeias e das cidades, como novas formas de organização territorial da sociedade. Essas civilizações passaram por períodos de

ascensão e declínio, destacando-se os mesopotâmios, os egípcios, os palestinos, os persas, os fenícios, os gregos e os romanos (BEZERRA, 2002). Esta conjuntura ocorreu nos modos de produção asiático e escravista.

O abastecimento e gestão de águas na Roma Antiga foi um caso emblemático. Durante séculos, a água utilizada na cidade era proveniente de retiradas diretas do rio Tibre, de fontes e de poços. A partir do ano 312 a.C., os romanos iniciaram uma política de construção de aquedutos e reservatórios, resultando no decorrer do tempo em uma vasta rede hidráulica para o abastecimento urbano.

No ano 97 d.C., o Comissário de Águas de Roma, Julius Frontinus VI, aprimorou o modelo de gestão hídrica, designando funções aos agentes do império, tais como inspetores, engenheiros, mensuradores e bombeiros. Além disso, classificou os usos da água em: *nomine Caesari*, destinadas ao palácio imperial e às edificações controladas diretamente pelo imperador; *privatis*, direcionadas aos usos particulares através de concessão do imperador e pagamento de taxa; e *usus publici*, designadas aos prédios públicos, termas, balneários, instalações militares, fontes coletivas e reservas de emergência (CAMPOS, 2001).

Na Idade Média, após a desestruturação do Império Romano do Ocidente, a sociedade europeia foi marcada por um processo de ruralização, culminando com o modo de produção feudal, baseado em uma organização territorial fragmentada em feudos. A água foi utilizada especialmente na agricultura e na pecuária, cuja criação de moinhos hidráulicos para a moagem de grãos se deu ao longo do século X. Do ponto de vista ideológico e cultural, o uso da água para a higiene pessoal foi desestimulado pela Igreja Católica durante grande parte deste período, contribuindo para a proliferação de doenças e pestes.

No decorrer do século XIII, no seio do Renascimento Cultural, os banhos foram incentivados pela medicina como forma de se evitar doenças. Com isso, foi frequente a construção de equipamentos individuais semelhantes às banheiras pelas classes dominantes em suas casas e equipamentos coletivos (termas e saunas) nas cidades para o restante da população. O estabelecimento das primeiras relações entre o uso compartilhado da água e a propagação de enfermidades, fez com que os banhos coletivos fossem paulatinamente condenados.

No final da Idade Média, a produção de excedentes e a ampliação das práticas comerciais impulsionaram o crescimento urbano, de modo que as cidades

passaram a concentrar o dinamismo social, econômico e político, estimulando o surgimento da classe burguesa e do modo de produção capitalista. Isto resultou no aumento da demanda hídrica (SPOSITO, 2005).

Na Idade Moderna, ocorreu o amadurecimento do capitalismo. Em sua fase mercantil-comercial, a partir do século XIV, os processos de colonização foram engendrados principalmente na América, ocasionando o genocídio e escravização das populações autóctones, a exploração de metais preciosos, a produção de gêneros primários, a introdução de trabalho escravo africano e a formação gradual de núcleos rurais e urbanos, que necessitaram de água para as atividades sociais.

Na Europa, a concentração e comercialização das riquezas oriundas das colônias estimularam o desenvolvimento da rede urbana, que com o incremento de novas atividades produtivas e de contingentes populacionais advindos do campo, demandaram maior volume hídrico (CAMPOS, 2001).

Na fase industrial do capitalismo, desde meados do século XVIII, houve uma modificação substancial no uso da água. A revolução industrial impulsionou a produção fabril, a urbanização e a mecanização do campo, tornando a água um insumo produtivo fundamental e gerando uma demanda crescente. Ao mesmo tempo, o crescimento demográfico e as mudanças socioculturais se acentuaram e contribuíram para o aumento do consumo hídrico.

Os problemas relacionados à poluição das águas atingiram patamares mais elevados a datar deste período, haja vista as deficiências nos sistemas de saneamento ambiental das cidades e o crescimento da emissão de efluentes pelas atividades produtivas rurais e urbanas.

Na Idade Contemporânea, delimitada a partir da revolução francesa (1789), se configurou a transição do capitalismo industrial para o monopolista-financeiro. No final do século XIX e no decorrer do século XX, profundas transformações caracterizaram a humanidade, com destaque para o imperialismo, as guerras mundiais, a ordem bipolar, a revolução técnico-científica-informacional, a nova ordem mundial e a globalização.

Na transição do século XX para o XXI, a questão ambiental tomou projeções globais em meio a um novo panorama. A hegemonia capitalista no cerne das crescentes trocas globalizadas tem suscitado uma demanda hídrica e problemas de poluição como nunca visto na história, revelando a importância estratégica da água e a magnitude da sua crise, no mundo e no Brasil.

3.2 Problematizando a crise da água no mundo

O discurso político e científico dominante sobre a crise da água tem se estruturado em torno da limitação de água doce disponível para o consumo humano (aproximadamente 1,5%), pois sua maior parte está concentrada nas calotas polares, nas geleiras e no subsolo. Esta escassez de origem natural é agravada pelo uso humano indevido, necessitando-se de uma gestão hídrica eficiente (PORTO-GONÇALVES, 2011). Convém, no entanto, questionar os fundamentos dessa abordagem reducionista.

A questão da água é uma realidade de proporção global, resultante da combinação de diferentes processos sociais que ocorrem no interior dos países e em suas relações. Seu âmago está vinculado à intensa mercantilização da natureza, tornando a água um recurso estratégico sob o capitalismo monopolista-financeiro. Distante de ser resolvida somente através da ciência e da tecnologia, a problemática da água revela que as dimensões políticas e econômicas são os fatores primordiais de sua constituição (RIBEIRO, 2008).

Haja vista a divisão política do espaço mundial, cada Estado-Nação procura concretizar seus interesses geopolíticos e econômicos. A disponibilidade hídrica é um aspecto que interfere na estruturação desses objetivos nacionais, pois a água é um elemento básico para a população e a economia. Porém, as relações internacionais não resolveram a distribuição desigual da água entre os países através de efetivas cooperações e solidariedades mútuas.

Dentre os países que apresentam grande concentração de água doce, se destacam: Brasil, Rússia, Estados Unidos, Canadá, China, Indonésia, Índia, Colômbia, Peru e República Democrática do Congo. Estes Estados-Nações possuem extensas áreas territoriais. Por outro lado, países como Malta, Líbia, Cingapura, Jordânia, Israel, Chipre, Emirados Árabes Unidos, Arábia Saudita, entre outros, são dotados de reduzida quantidade de água doce (REBOUÇAS, 2006).

A economia dos países está centrada no capitalismo, o que implica na consideração da água como um recurso e insumo imprescindível para a produção, sendo voltada fundamentalmente para a geração de valor de troca. Dessa forma, não é o uso humano (homem abstrato) que provoca a crise da água, mas um conjunto de agentes hegemônicos mundiais (países e corporações) e regionais

(classes dominantes no interior dos países) que procuram atender seus interesses particulares em detrimento das necessidades básicas por água.

A gestão hídrica é realizada predominantemente pelo Estado, o que acarreta no atendimento prioritário dos objetivos das classes dominantes, que é a produção para o mercado. Em virtude disso, em diferentes países, especialmente no mundo subdesenvolvido, as discrepâncias e desigualdades no acesso à água são realidades agudas e ainda presentes no século XXI.

Um importante marco foi estabelecido no dia 28 de julho de 2010. A Assembleia Geral das Nações Unidas através da Resolução 64/292 tornou o acesso à água potável e ao saneamento status de direitos humanos, por serem essenciais ao pleno desenvolvimento e desfrute da vida. O documento destaca que,

Profundamente preocupada porque aproximadamente 884 millones de personas carecen de acceso a agua potable y más de 2.600 millones de personas no tienen acceso a saneamiento básico, y alarmada porque cada año fallecen aproximadamente 1,5 millones de niños menores de 5 años y se pierden 443 millones de días lectivos a consecuencia de enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento (NACIONES UNIDAS, 2010, p. 2).

A promulgação desse novo direito humano foi realizada na seguinte conjuntura: 122 votos a favor, 0 votos contra e 41 abstenções. Os países que votaram a favor, a exemplo do Brasil, eram majoritariamente periféricos ou emergentes, enquanto os Estados-Nações que se abstiveram eram principalmente do centro do capitalismo. Este acontecimento expõe a concepção dos países hegemônicos em relação à água, consideram-na uma mercadoria, de modo que tornar o seu acesso um direito humano se dá na contramão da construção de um mercado global dos recursos hídricos.

O “Relatório mundial das Nações Unidas sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos: água para um mundo sustentável” (2015) produzido pelo Programa Mundial de Avaliação de Recursos Hídricos liderado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) concluiu que 748 milhões de pessoas não têm acesso a fontes de água potável de qualidade, cujos mais afetados são os indivíduos de menor renda, os desfavorecidos e as mulheres, sobretudo, nos países periféricos. Se por um lado, houve redução no número de pessoas sem acesso à água potável, por outro, evidencia o grande desafio e as contradições que ainda permeiam esta questão.

A agricultura e a pecuária mundial são responsáveis por cerca de 70% do consumo dos recursos hídricos (TELLES; DOMINGUES, 2006). Este padrão de utilização deve ser compreendido no movimento de modernização produtiva da agropecuária ao longo das últimas décadas. O modelo denominado agronegócio é pautado na incorporação de um elevado aparato técnico-científico e no intenso consumo de água e solo mediante amplos sistemas de irrigação, técnicas de correção do solo e organismos geneticamente modificados (ELIAS, 2002). Isto permitiu, inclusive, a expansão territorial da produção agropecuária em locais tradicionalmente considerados impróprios ou limitados, a exemplo do estado de Israel, dos desertos dos Estados Unidos e do México e do semiárido brasileiro.

O agronegócio está articulado com a cadeia industrial, tanto na compra de insumos produtivos (maquinários, agroquímicos, etc.), como para a venda de suas mercadorias. Em virtude disso, o avanço no uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos tem potencializado efeitos nocivos, a exemplo da poluição do solo e da água e repercussões sobre a biodiversidade e a saúde humana (RIBEIRO, 2008; RIGOTTO, 2012). Além disso, este modelo é baseado em grandes propriedades fundiárias monocultoras, visando principalmente atender o mercado globalizado. Isso tende a gerar processos de concentração de territórios, conflitos agrários e ambientais e perda de biodiversidade vegetal e animal.

O relatório citado anteriormente constata a insustentabilidade do aumento da demanda de recursos hídricos pela agricultura e enfatiza a necessidade de mudanças neste setor produtivo,

Até 2050, a agricultura precisará produzir globalmente 60% a mais de alimentos, e 100% a mais nos países em desenvolvimento. Sendo já insustentáveis os atuais índices de crescimento global da demanda de água pela agricultura, o setor terá de aumentar sua eficiência no uso dessa água, reduzindo as perdas e, ainda mais importante, aumentando a produtividade das culturas em relação aos recursos hídricos utilizados. A poluição da água pela agricultura, fato que pode piorar com o aumento da agricultura intensiva, pode ser reduzida mediante a combinação de instrumentos, incluindo uma regulamentação mais rigorosa e aplicada, e subsídios bem definidos (PROGRAMA MUNDIAL DE AVALIAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2015, p. 5).

A ampliação do comércio globalizado tem desencadeado o crescimento da circulação indireta de água pelo mundo. O conceito “água virtual” foi elaborado pelo cientista John Anthony Allan no início da década de 1990 com o intuito de explicar esta problemática. Em sua essência,

[...] água virtual diz respeito ao comércio indireto da água que está embutida em certos produtos, especialmente as *commodities* agrícolas, enquanto matéria-prima intrínseca desses produtos. Ou seja, toda água envolvida no processo produtivo de qualquer bem industrial ou agrícola passa a ser denominada água virtual. Sendo assim, a concepção de água virtual se apoia em um argumento relativamente simples, muito embora exista uma grande complexidade para sua aferição empírica (CARMO *et al.*, 2007, p. 84).

Na divisão internacional do trabalho, existem países exportadores e importadores de água virtual. Estados Unidos, Canadá, Tailândia, Argentina, Índia, Austrália, Vietnã, França, Guatemala e Brasil exportam grande quantidade de água virtual, sobretudo, em função dos produtos primários. Por outro lado, Japão, Holanda, República da Coreia, China, Indonésia, Espanha, Egito, Alemanha, Itália e Bélgica são importadores de água virtual, pois dependem de produtos agropecuários estrangeiros (HOEKSTRA; HUNG, 2005).

O conceito água virtual pode ser utilizado de forma estratégica pelos Estados-Nações ao analisarem suas sustentabilidades em relação às exportações e importações indiretas de recursos hídricos. Ao mesmo tempo, pode fundamentar a criação ou modificação das políticas públicas relativas à produção econômica, notadamente no setor primário.

Embora a agropecuária seja a principal responsável pelo consumo dos recursos hídricos, a maior porção da população mundial vive em cidades, de modo que a urbanização tem revelado aspectos importantes em relação à água. Os cidadãos consomem mais recursos hídricos do que os habitantes rurais em função da concentração populacional, de atividades produtivas, de equipamentos e de serviços urbanos e domiciliares. Marcada por grandes aglomerações populacionais, a urbanização mundial exige captação de água a distâncias cada vez maiores e sistemas de tratamento e distribuição mais extensos, o que implica em custos operacionais dispendiosos, como a necessidade de constantes reparos sobre vazamentos (PORTO-GONÇALVES, 2011).

A urbanização é processada de forma desigual no mundo. Nos países do centro do capitalismo, as taxas de urbanização são bastante elevadas, pois a industrialização e a modernização do campo são de longa história. Atualmente, os países periféricos apresentam as maiores taxas de urbanização na forma de grandes aglomerações populacionais sem, contudo, promoverem as devidas políticas públicas e planejamentos urbanos que garantam saneamento ambiental,

que inclui abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagens de águas e gestão de resíduos sólidos (RIBEIRO, 2008).

Esta situação mundial intensifica o consumo e a poluição hídrica, diminuindo a disponibilidade de recursos hídricos e aumentando os custos sociais, econômicos e ambientais. Corroborando com o exposto, Assunção e Bursztyn (2009, p. 54) expõem que,

Esta redução deve-se à deterioração da qualidade da água, que, por sua vez, é consequência direta dos efeitos do crescimento e do adensamento populacional e do aumento da produção e diversificação de bens e serviços. Estes fatores contribuíram simultaneamente para o crescimento exponencial da demanda e para a poluição das águas.

Na urbanização periférica há fortes disparidades socioterritoriais, cujas populações vulneráveis socioeconomicamente são as que sobrevivem com piores condições de saneamento ambiental, revelando o caráter de classe embutido na formação e dinâmica das cidades. O relatório liderado pela UNESCO salienta que,

O aumento do número de pessoas sem acesso à água e saneamento em áreas urbanas está diretamente relacionado ao rápido crescimento da população em favelas no mundo em desenvolvimento e com a incapacidade (ou falta de vontade) dos governos locais e nacionais em fornecer água potável e instalações sanitárias adequadas em tais comunidades (PROGRAMA MUNDIAL DE AVALIAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2015, p. 5).

Possuindo íntima relação com a urbanização, a industrialização mundial é responsável pelo consumo aproximado de 20% dos recursos hídricos. Os países hegemônicos demandam a maior parte, cerca de 60% deste total, pois a concentração territorial de indústrias é muito superior aos demais Estados-Nações. Os países emergentes também contribuem massivamente no consumo industrial de água, destacando-se China, Brasil, Índia, Rússia, África do Sul, México, entre outros (SILVA; KULAY, 2006).

Conforme o relatório publicado pelo Programa Mundial de Avaliação de Recursos Hídricos “entre 2000 e 2050, prevê-se um aumento de 400% da demanda global de água pela indústria manufatureira, afetando todos os outros setores, com a maior parte desse aumento ocorrendo em economias emergentes e em países em desenvolvimento” (2015, p. 5).

Os recursos hídricos são largamente empregados na produção industrial em virtude das suas propriedades físico-químicas, sendo aplicados como reagentes,

solventes, veículos de suspensão, transmissores de calor, para lavagens, etc. Mierzwa e Hespanhol (2005, p. 33) frisam que,

O ramo de atividade da indústria determina o grau de qualidade da água que vai ser utilizada, ressaltando-se que uma mesma indústria pode precisar de vários tipos de água, cujos níveis de qualidade são definidos em função de suas características físicas, químicas e biológicas. É o porte da indústria, relacionado à sua capacidade de produção, que irá definir qual a quantidade de água adequada para cada uso.

O setor de transformação consome uma quantidade significativa de recursos hídricos, cujos segmentos que mais contribuem são: têxtil, frigorífica, papel, celulose, açúcar, álcool, cervejarias, conservas, laticínios, óleos vegetais, ferros, aço, acabamentos de metais, petroquímica, detergentes, entre outros (SILVA; KULAY, 2006; PORTO-GONÇALVES, 2011).

Antes de ingressarem no processo produtivo industrial, os recursos hídricos necessitam de prévio tratamento a fim de não danificarem os meios de produção e os produtos. São formas de tratamento, a pré-cloração, a coagulação, a floculação, a decantação, a filtração, a desinfecção e o controle de corrosão, variando de acordo com o tipo de indústria (SILVA; KULAY, 2006).

Ao saírem do processo produtivo os efluentes industriais podem contaminar a água e o solo, em função do não tratamento adequado antes do lançamento nos corpos hídricos, embora haja na maioria dos países legislações que o exigem. Estas contaminações afetam a saúde humana, a biodiversidade, a qualidade do ambiente e a disponibilidade de água.

A implantação de sistemas de reuso é apontada como uma das estratégias eficazes para reduzir o consumo hídrico e a geração de efluentes. Entende-se por reuso “a utilização dos efluentes tratados nas respectivas estações ou unidades de tratamento ou, ainda, o uso direto de efluentes em substituição à fonte de água normalmente explorada” (MIERZWA; HESPANHOL, 2005, p. 110). O reuso de efluentes pode se dá nas atividades agropecuárias, urbanas, domésticas e industriais, sendo destinado para a própria atividade geradora ou para outros fins. No panorama atual do mundo, uma parcela reduzida de países tem estimulado o avanço deste procedimento técnico mediante políticas públicas.

No que se refere ao aumento do consumo dos recursos hídricos pela população mundial, a corrente neomalthusiana tem apontado o crescimento demográfico como um fator crucial, de modo a provocar escassez. Os países

centrais e as instituições supranacionais, como o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), são os grandes defensores desse posicionamento teórico e político (PORTO-GONÇALVES, 2011).

A demanda por recursos hídricos, entretanto, cresceu em um ritmo muito superior ao da população mundial, pois são as atividades produtivas as principais responsáveis pelo incremento. Além disso, ao se avaliar o consumo de água através da renda dos Estados-Nações, constata-se que as populações dos países hegemônicos demandam quantidades mais expressivas em relação às populações do mundo subdesenvolvido, mesmo este último apresentando elevadas taxas de crescimento demográfico. Bouguerra (2004, p. 130) salienta esta situação,

É importante insistir nas grandes diferenças que existe no consumo: um alemão consome dez vezes mais água por dia que um indiano, e um colono judeu seis vezes mais que um palestino. [...] As teses malthusianas têm vida dura. O passado as desmentiu e elas não parecem nem um pouco pertinentes para o futuro.

A distribuição demográfica e a divisão política do mundo não coincidem com a oferta natural de água. Neste cenário, o avanço dos conflitos por recursos hídricos tem se projetado em todos os continentes na contemporaneidade. Bouguerra (2004, p. 100) expõe que,

A água é, frequentemente, o catalisador de rivalidades econômicas, étnicas, religiosas, históricas... É verdade que o potencial para os conflitos sobre a água é considerável, pois contam-se ao menos 200 bacias d'água divididas entre diversos estados: as do Congo e do Nilo interessam, cada uma, a nove países, a do Zambèze a oito, a do Amazonas a sete, a do Mékong a seis, a do Tigre-Eufrates a quatro.

Em termos geopolíticos, o controle e posse da água são trunfos de poder entre os Estados-Nações (RAFFESTIN, 1993). Nesta proposição, Ribeiro (2008, p. 133) analisou que,

O controle do fornecimento de água como pressão política é uma das variáveis a ser ponderada no sistema internacional de gestão dos recursos hídricos. Os países detentores das nascentes estão em vantagem com os que seguem á jusante, pois, além de usarem como bem lhes aprouverem os recursos hídricos, podem regular o fornecimento dos demais.

Alguns estudiosos, organizações sociais e países têm sugerido a criação de uma instância internacional que tenha por objetivo julgar as tensões e conflitos relacionados à água entre os Estados, de modo a incentivar uma governança mundial alicerçada na partilha mais equitativa dos recursos hídricos.

Dentre os conflitos emblemáticos por recursos hídricos, destacam-se: entre Estados Unidos e México em torno dos rios Colorado e Grande; entre Israel, Síria e Jordânia em relação ao rio Jordão; entre Turquia, Síria e Iraque em função dos rios Tigre e Eufrates; entre Índia e Paquistão sobre o domínio do rio Indo; entre Índia e Bangladesh no tocante ao uso do rio Ganges; entre Senegal, Guiné, Mauritânia e Mali referente ao rio Senegal; etc.

No interior dos países, conflitos por água estão se acentuando entre classes sociais, população e governo e população e empresas. A escassez, o controle e os usos discordantes são os motivos mais relevantes. No ano 2000, na cidade de Cochabamba (Bolívia), após o aumento da tarifa de água pela empresa norte-americana Bechtel, na época responsável pelo abastecimento de água, uma série de manifestações políticas por parte população ocasionou o rompimento do contrato com a prestadora do serviço pelo governo boliviano.

A privatização dos recursos hídricos em escala mundial são aspectos importantes na conjuntura atual. A atuação política das grandes corporações e a expansão do modelo macroeconômico neoliberal nos Estados-Nações suscitaram mudanças na concepção do uso e gestão da água no decorrer das últimas décadas. O artigo “Uma necessidade vital se torna mercadoria” escrito por Ricardo Petrella para o jornal *Le Monde Diplomatique* contextualiza esse movimento,

De meados dos anos 70 até fins dos anos 80, um poderoso trabalho ideológico foi realizado pelas multinacionais da água para que a privatização deste elemento essencial fosse aceita. Elas conseguiram obter o apoio da tecno-burocracia internacional, do mundo científico e dos especialistas, reunidos em múltiplos organismos internacionais profissionais. Nos anos 90, esse trabalho foi consolidado pela implantação de uma verdadeira engenharia institucional e operacional (PETRELLA, 2003, p. 12).

O pressuposto político-ideológico é de que o mercado é a melhor forma de alocação dos recursos, o que tornaria a gestão da água mais eficiente. Nesta acepção, a ação do Estado deve se resumir à esfera da regulação e das políticas para investimento. O BIRD, o Fundo Monetário Internacional (FMI) e a Organização Mundial do Comércio (OMC) estão entre as instituições internacionais que defendem a primazia da iniciativa privada na gestão hídrica.

A criação do Conselho Mundial da Água em 1994 ocorreu neste quadro. Esta entidade multilateral é uma influente formadora de opinião, composta por diversos agentes relativos aos recursos hídricos, tais como organizações não

governamentais, empresas, universidades, centros de pesquisa e representantes de Estado. Defende claramente o mercado das águas no mundo, cujos mecanismos de cobrança pelo uso da água e dos serviços de saneamento devem ser implantados em todos os países. A realização do Fórum Mundial da Água a cada três anos é uma de suas atribuições (RIBEIRO, 2008).

Nas últimas duas décadas, corporações estão expandindo o mercado dos recursos hídricos através da aquisição de fontes hídricas e atuação em setores estratégicos em diversos países, a exemplo de sistemas de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário e da produção e comercialização de água mineral engarrafada e bebidas gaseificadas. Um pequeno grupo de empresas domina o mercado global da água: *Nestlé, Danone, Coca-Cola, PepsiCo, Veolia Environnement, Suez Environnement, Saur Group, ITT Corporation, United Utilities, Severn Trent Plc, Thames Water, American Water, Anglian Water Group, Kelda Group Plc, GE Water & Process Technologies, Kurita Water Industries Ltd. e Ecolab.*

O artigo “Privatização da água penaliza mais pobres” escrito pela jornalista Lúcia Rodrigues e publicado pela revista Caros Amigos enfatiza que,

O Presidente da Nestlé, a maior engarrafadora de água potável do mundo, Peter Brabeck, afirma com todas as letras que não concorda que a água seja um direito humano. Para ele, essa é uma defesa extremada de ONGs, e advoga a tese de que a água é um alimento como outro qualquer e que, portanto, deve receber um preço para ser vendida (RODRIGUES, 2014, p. 12).

A mercantilização da água pelas corporações denota a importância deste recurso no século XXI. Estas empresas negociam suas ações nas bolsas de valores, compram partes de outras firmas, realizam fusões, parcerias ou fragmentações, relevando contínuos rearranjos econômicos, corporativos e territoriais que objetivam ampliar a acumulação de capital. Torna-se cada vez mais difícil identificar a origem dos capitais que compõem tais corporações.

As transnacionais pretendem, nos dias atuais, transformar a água em uma commodity, negociando-a nas bolsas de valores, construindo um mercado mais amplo dos recursos hídricos. Rodrigues (2014, p. 13) acrescenta que,

O capital financeiro está procurando capitais ativos reais para investir, principalmente depois da crise *subprime* (crise financeira desencadeada pela quebra de instituições de crédito nos Estados Unidos). E ativos reais são água e alimentos. Na medida em que essas fontes vão se tornando escassas, a água vai se tornar preciosa.

A abertura do capital de empresas públicas ou estatais de saneamento tem sido outra frente de privatização dos recursos hídricos. Apesar de o Estado ser o acionista majoritário na maioria dos casos, a pressão dos demais acionistas visando à especulação de capital tende a influenciar a gestão e as tomadas de decisão da empresa.

O panorama da globalização evidencia que um número reduzido de países, corporações e instituições traçam os rumos políticos e econômicos referentes aos recursos hídricos. Os “senhores das águas” expressam que,

Uma oligarquia mundial da água é assim constituída no decorrer dos últimos vinte anos. Entretanto, seria um erro revoltar-se contra a conspiração. Não houve nem existe atualmente conspiração. Ao contrário, o que ocorre, na verdade, é que a oligarquia mundial vê a água como um bem mercantil. Ela acredita no evangelho da competitividade e é alimentada por um espírito de conquista. Para ela, o planeta é um patrimônio formidável de recursos naturais a ser “conquistado” pelos melhores, pois somente desta maneira, a riqueza e o bem-estar do mundo poderiam ser assegurados e aumentados (PETRELLA, 2003, p. 14).

Destarte, a questão da água é mais ampla do que o discurso político e científico dominante da escassez hídrica natural e da gestão eficiente, uma vez que envolve uma desordem ecológica global oriunda da ação de agentes hegemônicos. A água doce disponível no mundo é suficiente para o consumo humano nas suas variadas formas. O problema não está na natureza, mas na política e na economia.

3.3 Situando a questão da água no Brasil

A situação dos recursos hídricos no Brasil é considerada de modo confortável em âmbito internacional, uma vez que o território nacional concentra em torno de 12% do volume total mundial de água doce (REBOUÇAS, 2006). Todavia, em meio a esta abundância, o avanço de determinados processos sociais, políticos, econômicos e territoriais têm gerado debates e preocupações, denotando que a crise da água está se ampliando no país.

De acordo com o relatório “Conjuntura dos recursos hídricos: informe 2014” publicado pela ANA, os usos consuntivos da água predominantes no país são: irrigação (72%), dessedentação animal (11%), urbano (9%), industrial (7%) e rural (1%). Estas porcentagens foram obtidas conforme análise da vazão consumida total.

Semelhante à escala mundial, a agricultura e a pecuária são as atividades produtivas que mais consomem recursos hídricos no Brasil. Nas palavras de Telles e Domingues (2006, p. 325) o que contribui é “principalmente, a irrigação de culturas e, complementarmente, a utilização de água nas estruturas de dessedentação e de ambiência nos sistemas de exploração animal”. Este padrão de consumo está imbricado com a expansão do agronegócio no território nacional ao longo das últimas décadas, notadamente nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, mediante uso de moderno aparato técnico-científico de produção.

Como visto, o agronegócio é baseado no amplo consumo de recursos hídricos e de solos, possuindo forte ligação com o setor industrial. Em grande maioria, visam atender o mercado externo através da especialização da produção. A organização territorial deste modelo se dá em grandes propriedades. No cerne desta reestruturação produtiva, estão os efeitos adversos crescentes, tais como exaustão das disponibilidades hídricas por excesso de demanda, poluição hídrica e edáfica, erosão e salinização de solos, perda de biodiversidade, conflitos ambientais e agrários, prejuízos à saúde humana, entre outros (ELIAS, 2002; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011; RIGOTTO, 2012).

O INCA, órgão vinculado ao Ministério da Saúde, publicou o documento “Posicionamento do INCA acerca dos agrotóxicos” (2015) se manifestando contra o uso de agrotóxicos no Brasil em função dos riscos à saúde humana como causa potencial do câncer e pelo fato do país ser o maior consumidor mundial do produto.

Contraditoriamente, o Estado é o maior incentivador deste modelo, pois a “intervenção estatal vem regendo, desde então, a adequação da produção e do território à reprodução ampliada do capital na agropecuária brasileira” (ELIAS, 2005, p. 435). Através da estruturação de políticas econômicas gerais e específicas de fomento, o governo tem garantido a expansão econômico-territorial do agronegócio.

Ao compreender o avanço da agropecuária capitalista no Brasil, Thomaz Junior (2010) identificou a formação de um “polígono do agrohídro-negócio” na região Centro-Sul do país. Enfatizando a importância da terra e da água para o setor, o autor expõe que,

O capital tem à disposição elementos imprescindíveis para a marcha expansionista dos seus negócios. Além de contar com os favorecimentos dos investimentos públicos e também privados, e por isso disputa apoios, cabe colocar em evidência que os bons resultados/retornos obtidos são complementados/potenciados pelo acesso às melhores terras (planas,

férteis, localização favorável e logística de transportes adequada). Mas não somente, pois o sucesso do empreendimento como um todo requer a garantia de acesso à água, seja superficial (grandes rios, reservatórios de hidrelétricas, lagos), por meio de intervenções, via de regra, represamentos de cursos d'água, seja subterrânea, sobretudo os aquíferos (THOMAZ JUNIOR, 2010, p. 94).

Os produtos agrícolas e pecuaristas privilegiados pelo agronegócio são os cereais, as leguminosas, as oleaginosas, as frutas, os bovinos, as galináceas e os suínos. No que se refere à pauta de exportações do Brasil, a soja, o milho, o café e a carne bovina estão entre as principais mercadorias, destinadas principalmente para o mercado chinês.

A ampliação do agronegócio e a maior inserção do país nas trocas globalizadas elevou consideravelmente a exportação de água virtual. Na análise de Carmo *et al.*, (2007, p. 83),

Na atual conjuntura do mercado internacional de *commodities*, o Brasil ocupa um espaço muito importante, sendo um dos maiores exportadores de soja, carne e açúcar. [...] A disponibilidade de terras cultiváveis e de recursos hídricos, além dos custos relativamente baixos de produção, fazem com que o Brasil ocupe essa posição de destaque no cenário internacional. Em termos ambientais mais amplos, significa a transferência de um recurso ambiental que o Brasil possui em grande quantidade, a água, para países que não dispõem desse recurso.

Tendo em vista a importância vital da água no século XXI, é fundamental que o governo brasileiro e que o desenvolvimento de novas pesquisas avaliem a sustentabilidade do envio de água virtual aos demais países. O artigo “Exportação de água: Brasil envia ao exterior 112 trilhões de litros por ano embutida nas commodities” escrito pela jornalista Gabriela Allegrini e publicado pela revista Caros Amigos destaca a dimensão desta problemática pouco estudada e debatida no país,

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), em relatório de 2011, o Brasil envia anualmente ao exterior cerca de 112 trilhões de litros de água doce; tal volume seria a quantidade total demandada de recursos hídricos necessários para produzir essas commodities. Como uma pessoa consome em média 200 litros de água por dia para atender às suas necessidades básicas, o volume de água virtual que o país exporta seria suficiente para abastecer 1,5 bilhão de pessoas (ALLEGRINI, 2014, p. 20).

Embora a agropecuária tenha uma grande dimensão na economia brasileira, o país atravessou ao longo do século XX uma relevante transformação, se tornou predominantemente urbano-industrial. Sobre isto, Romanelli e Abiko (2011, p. 5) salientam que,

O processo de urbanização brasileiro começou na primeira metade do século XX e intensificou-se a partir de 1950, quando a indústria tornou-se o setor mais importante da economia nacional, momento que representa a passagem de uma economia agrário-exportadora para uma economia urbano-industrial. Mas foi somente no final da década de 1960 que a população urbana superou a rural.

A urbanização continua se ampliando no Brasil. Nos dias correntes, aproximadamente 85% da população reside em cidades (IBGE, 2014). A urbanização se processa de modo desigual no território, tendo em vista que a região Sudeste concentra a maior parte da população urbana, enquanto as regiões Norte e Centro-Oeste reúnem menores quantidades de população urbana.

A urbanização brasileira tem apresentado um padrão territorial concentrador através do processo de metropolização, que envolve a formação e expansão de metrópoles e grandes cidades (acima de 500 mil habitantes) enquanto cidades-núcleos que extrapolam os limites municipais, configurando um território ampliado, marcado pela crescente integração com as cidades circunvizinhas. A criação de regiões metropolitanas se insere nesta dinâmica através da atuação política do Estado (ROMANELLI; ABIKO, 2011).

Na última década, contudo, são as cidades de porte médio (entre 100 e 500 mil habitantes) que esboçam as maiores taxas de crescimento populacional. Por serem importantes centros regionais nos estados ou integrarem as regiões metropolitanas, estas cidades estão passando por uma dinamização econômica e sendo assistidas por relativas melhorias em infraestruturas e serviços (SANTOS, 2005; IBGE, 2014).

O crescimento urbano tem provocado um incremento expressivo no consumo hídrico em virtude da concentração populacional, de atividades produtivas industriais, comerciais e de serviços, de infraestruturas e serviços urbanos e de equipamentos domiciliares (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011). Os sistemas de captação, tratamento e distribuição de água potável gradualmente estão sendo ampliados nas cidades brasileiras.

Segundo o relatório “Diagnóstico dos serviços de água e esgotos” (2014) elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, o quadro do país no tocante ao abastecimento de água potável e esgotamento sanitário é,

[...] para abastecimento de água há 5.035 municípios com população urbana de 165,7 milhões de habitantes, assegurando uma

representatividade de 90,4% em relação ao total de municípios e de 97,6% em relação à população urbana do Brasil. Para esgotamento sanitário, a quantidade de municípios é de 3.730 e a população urbana de 154,7 milhões de habitantes, resultando em uma representatividade de 67,0% em relação ao total de municípios e de 91,1% em relação à população urbana do Brasil (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2014, p. 7).

Há deficiências e discrepâncias nas cidades brasileiras no fornecimento de água potável e esgotamento sanitário. Este cenário acarreta maiores índices de poluição das águas e do solo e de transtornos à saúde humana. Quando se amplia a discussão abrangendo os sistemas de drenagens de águas e de gestão de resíduos sólidos, percebe-se que os centros urbanos concentram múltiplos problemas sociais e ambientais pela fragilidade desses serviços. Tucci (2006, p. 399) evidencia um panorama de problemas ambientais urbanos no país,

Com o crescimento populacional e a densificação, fatores como a poluição doméstica e industrial se agravaram, criando condições ambientais inadequadas, propiciando o desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica, poluição do ar e sonora, aumento da temperatura, contaminação da água subterrânea, entre outros. Esse processo, que se agravou principalmente a partir do final da década de 1960, mostrou que o desenvolvimento urbano sem qualquer planejamento ambiental resulta em prejuízos significativos para a sociedade.

As cidades brasileiras são caracterizadas pela fragmentação social, resultando em fortes disparidades socioterritoriais expressas em condições habitacionais e sanitárias deficitárias, sobretudo, para as classes trabalhadoras. Jacobi (2000, p. 148) problematiza que,

A dinâmica de “urbanização por expansão de periferias” produziu um ambiente urbano segregado e altamente degradado com graves consequências para a qualidade de vida de seus habitantes, dando-se a partir da ocupação de espaços impróprios para habitação, como por exemplo, áreas de encostas e de proteção aos mananciais, sendo que a ocupação destes espaços ocorreu principalmente a partir da habitação precária e em regiões carentes de serviços urbanos.

A realidade de São Paulo, como principal centro urbano do país em termos populacionais e econômicos, demonstra claramente as contradições da urbanização no Brasil. Seu crescimento não foi acompanhado dos necessários planejamentos urbano-ambientais, políticas públicas e serviços urbanos. Kahtouni (2004, p. 149) analisa que,

A cidade de São Paulo empregou todas as soluções clássicas, mas afastou seus esgotos, poluindo seus rios, perdeu seus mananciais mais próximos,

passou a importar água cada vez mais distante, invadiu território de expansão das águas em épocas de cheias e sofre, na ocasião das fortes chuvas, os efeitos das inundações poluídas sobre seus prédios e avenidas construídos com o barro, a areia e as pedras dos leitos dos rios.

A crise hídrica que afeta atualmente a população paulista é, na verdade, reflexo do conjunto de problemas urbano-ambientais desencadeados no decorrer do tempo. Em relação à gestão de recursos hídricos, o modelo predominante é alicerçado na contínua exploração de novas fontes hídricas (gestão da oferta), deixando em segundo plano a gestão da demanda e da qualidade.

Os efeitos da escassez de água não são sentidos igualmente na sociedade, pois de acordo com a notícia “Bairros nobres da zona oeste reduzem menos o consumo de água em São Paulo” veiculada pelo jornal Folha de São Paulo em 28 de agosto de 2014, as classes de maior poder aquisitivo são as maiores consumidoras de recursos hídricos na cidade. Além disso, os bairros periféricos habitados pelas camadas populares são os mais atingidos com a falta de água através da diminuição da pressão na rede de abastecimento, uma estratégia utilizada para reduzir as perdas físicas de água por vazamentos.

Retomando a escala nacional, as grandes aglomerações urbanas têm exigido sistemas de abastecimento de água mais extensos, e, por isso, mais dispendiosos e sujeitos a maiores perdas físicas de água por vazamentos. No Brasil, conforme o relatório supracitado, estas perdas são da ordem de 37%, percentual considerado elevado quando comparado com os sistemas mais eficientes em âmbito internacional (perdas entre 10 e 20%).

Nas regiões brasileiras esta situação se configura da respectiva forma: Norte (50,8%), Nordeste (45%), Sul (35,1%), Centro-Oeste (33,4%) e Sudeste (33,4%). As perdas físicas de água potável são significativas nas regiões Norte e Nordeste e menores nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste, expressando diferenças e desigualdades nos sistemas operacionais e nas infraestruturas de abastecimento de água.

A industrialização no Brasil possui íntima relação com a urbanização, pois os polos e distritos industriais estão concentrados notadamente nas metrópoles e grandes cidades por disporem de fatores atrativos como concentração de mão de obra minimamente qualificada, incentivos governamentais, infraestruturas e serviços de transportes, de energia, de comunicações, de água, entre outros.

A produção industrial brasileira corresponde aproximadamente a 20% do Produto Interno Bruto (PIB). O setor de transformação se destaca, cujos segmentos de produtos alimentícios, de veículos automotores, de carrocerias, de autopeças, de coque e derivados de petróleo, de biocombustíveis, de produtos químicos, de máquinas e equipamentos e de metalurgia são os que mais se sobressaem (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

As regiões Sudeste, Sul e Nordeste são as mais industrializadas, de modo que os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, Bahia, Goiás, Santa Catarina, Pernambuco e Espírito Santo são os dez maiores expoentes da produção fabril nacional.

A relativa desconcentração industrial no país desde a década de 1970 tem ensejado novos arranjos territoriais produtivos nos estados e municípios, implicando em gradativas alterações nos usos, demandas, degradações e conflitos por recursos hídricos.

A industrialização nacional potencializa o consumo hídrico, haja vista a demanda crescente de alguns setores. Conjuntamente, problemas ambientais são agravados pela emissão descontrolada de efluentes industriais no ar, nas águas e nos solos, repercutindo na saúde das populações, na biodiversidade e na disponibilidade de recursos hídricos (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

A implantação de sistemas de reuso de efluentes nas atividades agropecuárias, urbanas, domésticas e industriais ainda é tímida na realidade privada e pública do Brasil, visto que a promoção de políticas públicas de incentivo e regulação ao reuso são inexistentes ou pouco efetivadas pela união, estados e municípios. Os tratamentos adequados dos efluentes eliminam ou reduzem os organismos patogênicos e substâncias químicas nocivas, podendo ser destinados para variados fins. Novas oportunidades para o uso e gestão dos recursos hídricos podem surgir, pois de acordo Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011, p. 159),

O reuso é uma possibilidade muito importante na economia de água e de eliminação do desperdício. [...] Os benefícios do reuso podem ser estimados com o aumento da produtividade da agricultura e aquicultura, a redução de danos ambientais, o controle da erosão e o aumento da disponibilidade de empregos e de alternativas econômicas.

Do ponto de vista populacional, o crescimento demográfico continua se ampliando no Brasil, embora em ritmo menos acentuado desde a década de 1960. De acordo com o IBGE (2014), o país conta com uma população absoluta de

202.768.562 habitantes, com a seguinte distribuição: região Sudeste (85.115.623), região Nordeste (56.186.190), região Sul (29.016.114), região Norte (17.231.027) e região Centro-Oeste (15.219.608). Esta distribuição desigual da população possui estreita relação com a formação territorial alicerçada na ocupação prioritariamente litorânea, com o desenvolvimento desigual e combinado da economia do país e com a dinâmica recente da urbanização (PORTO-GONÇALVES, 1995).

As regiões brasileiras que agregam maior contingente populacional esboçam menor quantidade de recursos hídricos superficiais, ao passo que as regiões que concentram menores quantias de habitantes são dotadas de grandes bacias hidrográficas. Por esta razão, a demanda, o consumo, a degradação e os conflitos por recursos hídricos também se projetam diferenciadamente no país.

Os conflitos por recursos hídricos se intensificaram em todas as regiões do Brasil desde a década de 1970,

[...] quando os reflexos do modelo de desenvolvimento adotado se fizeram sentir na alteração da quantidade e qualidade de alguns cursos d'água do país, restringindo e/ou inviabilizando seus usos múltiplos. A partir de então, os conflitos surgiram e foram se agravando em períodos diferentes pelas regiões brasileiras, à medida que a oferta de água decrescia e a demanda aumentava de forma exponencial, para fazer frente às novas necessidades de abastecimento de uma população crescente e de setores produtivos que foram ampliando e diversificando suas atividades ao longo do tempo (ASSUNÇÃO; BURSZTYN, 2009, p. 59).

O modelo de desenvolvimento é balizado em grandes projetos de geração de energia hidrelétrica, de extração mineral, de produção agropecuária, de fabricação industrial e de urbanização, cuja priorização no fornecimento de recursos hídricos para o capital produtivo em detrimento da população em geral tem se configurado como aspecto estrutural. Não obstante, os conflitos estão tomando maiores proporções em virtude do acirramento entre setores de usuários que possuem interesses diversos.

A privatização dos recursos hídricos tem ocorrido no Brasil em diferentes frentes, notadamente a partir da década de 1990, quando o modelo político-econômico neoliberal passou a ser experienciado de maneira mais incisiva pelo Estado. Conforme Rodrigues (2014, p. 12),

Duas formas preponderantes desse tipo de gestão se destacam dentro do modelo capitalista neste início de século no Brasil: o da abertura em bolsas de valores do capital de companhias públicas de saneamento, como fez a paulista Sabesp na Bolsa de Nova Iorque, Bovespa e BM&F, e o da venda

de fontes de água mineral para companhias internacionais, como Nestlé ou Coca-Cola.

A abertura de capital pelas empresas brasileiras de saneamento traz à tona a reflexão: até que ponto a gestão, as tomadas de decisão e os investimentos são destinados efetivamente para os benefícios coletivos da sociedade, uma vez que a preocupação com o lucro, a valorização das ações e a remuneração dos acionistas passa a ter centralidade.

Segundo a publicação “Panorama da participação privada no saneamento – Brasil” (2014) da Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON), do total de 5.570 municípios brasileiros, 297 destes são atendidos por empresas privadas de saneamento através de concessões públicas ou parcerias público-privadas.

A atuação dessas firmas nos estados em relação ao número de municípios ocorre nesta proporção: Amazonas (1), Pará (8), Tocantins (125), Bahia (1), Alagoas (10), Pernambuco (15), Mato Grosso do Sul (1), Goiás (4), Mato Grosso (38), Espírito Santo (2), Minas Gerais (18), Rio de Janeiro (18), São Paulo (49), Paraná (1), Rio Grande do Sul (2) e Santa Catarina (4). Os municípios que adotam os sistemas privados de saneamento são principalmente de pequeno porte (até 100 mil habitantes), correspondendo a um percentual de 70%.

O Brasil desponta como o quarto produtor mundial no setor de água engarrafa. Este mercado tem crescido a uma média de 10% nos últimos anos, gerando um montante de 6,8 bilhões de litros de água mineral engarrafada no ano de 2008. Apenas 35 empresas controlam 50% da produção nacional, denotando uma situação de oligopólio. Se no ano de 1995 existiam 319 concessões de lavra de água mineral, em 2014, ultrapassaram 800 concessões pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). A principal forma de consumo de água mineral no país tem sido através de galões de dez e vinte litros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁGUAS MINERAIS, 2014).

Diante deste panorama, pode-se afirmar que a problemática da água está bastante presente no Brasil, comprovando que diferentes agentes e dinâmicas sociais, políticas, econômicas e territoriais estão inseridas no agravamento da escassez, da degradação e dos conflitos por recursos hídricos em todas as regiões do país. Por fim, a relativa abundância de água não deve ser motivo de inércia, mas de grande preocupação em meio à conjuntura nacional e internacional.

“Lata d'água na cabeça
Lá vai Maria
Lá vai Maria
Sobe o morro e não se cansa
Pela mão leva a criança
Lá vai Maria
Maria
Lava roupa lá no alto
Lutando
Pelo pão de cada dia
Sonhando
Com a vida do asfalto
Que acaba
Onde o morro principia.
Lata d'água na cabeça”
(Luís Antônio; Jota Jr)

4 MODELOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO MUNDO

4.1 O modelo dos Estados Unidos da América

Os Estados Unidos da América possuem vasta extensão territorial e aspectos físicos variáveis. Sua porção oriental é caracterizada por climas úmidos e maiores ofertas hídricas, enquanto sua porção ocidental se destaca por domínios áridos e semiáridos e menores disponibilidades de água. O rio Mississipi, que recorta o país na direção norte-sul, é um grande divisor natural dessas porções.

Desde a colonização, o uso dos recursos hídricos superficiais foi baseado em duas doutrinas jurídicas. Na parte oriental, predominou os direitos ribeirinhos em virtude da relativa abundância de água. Na parte ocidental, vigorou a apropriação prévia, ou seja, o direito de captação era conferido ao primeiro que se apropriasse da fonte hídrica. Nas proximidades do rio Mississipi, alguns estados praticavam os dois modelos (TEIXEIRA, 2004).

No ano de 1965, o governo federal promulgou uma lei estabelecendo as orientações gerais da política norte-americana sobre o uso dos recursos hídricos, destacando as atribuições da federação, dos estados e dos condados. Nesta lei, foi criado o Conselho dos Recursos Hídricos e sugerida a implantação de comissões de bacia hidrográfica em todo o país (MOTA, 1995).

O Conselho dos Recursos Hídricos é a instância máxima na estrutura de gestão das águas, agregando as respectivas competências: realizar balanços de recursos e necessidades em cada unidade de gestão de recursos hídricos; promover contínuos estudos visando aperfeiçoar e atualizar as políticas, os planos, os programas e os meios administrativos e institucionais relativos às águas; fazer proposições ao Presidente dos Estados Unidos da América sobre as políticas e programas federais; estabelecer princípios, normas e processos a serem utilizados pelas agências federais na elaboração de políticas, planos e programas relacionados aos recursos hídricos; rever os planos de cada comissão de bacia hidrográfica (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001).

As comissões de bacia hidrográfica gerenciam os recursos hídricos de uma região, bacia hidrográfica ou grupo de bacias, possuindo as seguintes atribuições: coordenar os planos federais, estaduais e locais relacionados às águas na sua esfera jurisdicional; criar e atualizar um plano global integrado para o

desenvolvimento dos recursos hídricos na sua área de abrangência; propor estudos prioritários como fomento aos planejamentos de longo prazo, indicando meios de operacionalização (MOTA, 1995).

Em 1972, a publicação de uma nova lei federal enfatizou a adoção de medidas de controle da poluição dos recursos hídricos, estabelecendo critérios para a recuperação da qualidade das águas, haja vista as consequências do avanço da produção econômica e da urbanização. Foi incumbida à Agência de Proteção do Ambiente (*EPA*) a tarefa de elaborar planos globais de prevenção, redução e eliminação da contaminação hídrica.

O Departamento do Interior, o Departamento da Agricultura, o Departamento de Defesa (Exército) e a *EPA* são as principais instituições vinculadas ao governo federal que atuam na gestão das águas. Os estados, por sua vez, possuem legislações próprias sobre os recursos hídricos, delegando, na maioria dos casos, uma agência para a administração dos direitos sobre a água, que emitem licenças de uso, e uma agência para o controle da poluição hídrica. Os condados e suas municipalidades podem colaborar na gestão dos recursos hídricos conforme definições dos estados. Normalmente, os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário são operados por empresas privadas.

Mota (1995) e Teixeira (2004) salientam a existência de agências independentes de recursos hídricos, dentre estas: *Ohio River Valley Sanitation Commission* (associação interestadual), *Tennessee Valley Authority* (agência federal regional), *Delaware River Basin Commission* (comissão federal interestadual), *Arkansas-White-Red Basins* (comitê interagências de bacias hidrográficas), *New England River Basin Commission* (comissão de bacia hidrográfica local).

Os Estados Unidos da América empreenderam avanços importantes na gestão dos recursos hídricos. No entanto, a ampla autonomia dos estados dificulta o gerenciamento plenamente integrado, haja vista interesses políticos e econômicos muitas vezes divergentes.

4.2 O modelo da Inglaterra e País de Gales

A Inglaterra e o País de Gales adotam a mesma legislação e modelo de gestão dos recursos hídricos. A origem deste gerenciamento compartilhado esteve

relacionada com a criação da lei sobre administração dos cursos fluviais em 1948 (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001).

No ano de 1973, a aprovação da Lei das Águas estruturou de modo sistemático a gestão hídrica nos dois Estados-Nações. Ao governo central foi conferida a principal responsabilidade, desenvolver e implantar a política de gestão de águas em escala nacional. Para tanto, a Autoridade Nacional da Água era a instituição que determinava a estratégia geral para o uso dos recursos hídricos.

A Autoridade Nacional da Água era composta por representantes do Ministério da Agricultura, Pesca e Alimentos, Secretarias de Estado para o Meio Ambiente, Secretaria de Estado para o País de Gales e dez Autoridades Regionais da Água, nove na Inglaterra e uma no País de Gales (MOTA, 1995).

Cada Autoridade Regional da Água era dirigida por um conselho de administração, formado por representantes das coletividades locais, das indústrias e do governo central. Suas atribuições mais relevantes foram: conservação, desenvolvimento, distribuição e utilização racional dos recursos hídricos; drenagem, depuração e destinação final de águas residuais domésticas e de outras origens; recuperação e manutenção da qualidade das águas dos rios e águas interiores; desenvolvimento e preservação dos usos recreativos e culturais das águas interiores; utilização das águas interiores para navegação; drenagem de terras; pesca em águas costeiras e interiores, entre outras (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001).

As autoridades locais de água eram constituídas por representantes da coletividade local, eleitos por sufrágio universal, da indústria, indicados pelas organizações profissionais, e do governo central, que nomeava os demais membros e o presidente.

No final da década de 1970, o governo da primeira-ministra Margaret Thatcher implantou o modelo macroeconômico neoliberal no país, privatizando empresas estatais e, conseqüentemente, alterando o modelo de gestão dos recursos hídricos e de saneamento ambiental.

O Ministério do Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais é a instituição atual que rege a política de gestão dos recursos hídricos e de saneamento ambiental na Inglaterra e País de Gales. Para isso, agências e conselhos foram criados como mecanismos de regulação e fiscalização das ações das empresas privadas do setor.

A Agência do Ambiente (EA) atua nas áreas de: nível dos rios; alerta de cheias; risco de inundações; mudanças costeiras; transporte e destinação de

resíduos; licenças e isenções ambientais; passeios de barco; vias navegáveis; pesca; dados e mapas ambientais, incidentes ambientais, entre outras.

A Autoridade Reguladora dos Serviços de Água (*OFWAT*) é a agência de regulação econômica para os setores de água potável e esgotamento sanitário, com a missão de garantir que as empresas particulares ofereçam serviços com qualidade e eficiência a preços justos aos consumidores.

A Inspeção de Água Potável (*DWI*) é um órgão regulador independente, cujo objetivo é assegurar que as empresas privadas forneçam água potável dentro dos padrões físicos, químicos e biológicos estabelecidos pela legislação.

O Conselho de Consumidores de Água (*CCWater*) é uma instituição pública independente que representa os consumidores de água e esgoto, solucionando problemas não resolvidos entre usuários e empresas. O conselho age por regiões e possui três comissões permanentes.

4.3 O modelo da França

O modelo francês de gestão dos recursos hídricos é marcado por maior descentralização das tomadas de decisões. Em 1898, o governo nacional promulgou uma lei concernente aos princípios da política e administração das águas. Posteriormente, no ano de 1964, uma nova lei nacional criou o moderno sistema de gestão dos recursos hídricos, instituindo a bacia hidrográfica como unidade de gestão hídrica e criando um fundo de investimentos para o setor. A França foi dividida em seis bacias: *Adour-Garonne*, *Artois-Picardie*, *Loire-Bretagne*, *Rhin-Meuse*, *Rhône-Méditerranée-Corse* e *Seine-Normandie*.

Na escala nacional, a política de gestão dos recursos hídricos é realizada pela Comissão Interministerial do Meio Ambiente e, no interior desta, pela Missão Interministerial da Água, formada por ministérios atuantes nos recursos hídricos, tais como Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde Pública, Ministério da Indústria, Ministério do Equipamento, Ministério da Agricultura, Ministério do Interior e Ministério da Economia (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001).

Há o Comitê Nacional da Água, composto por representantes das diferentes categorias de usuários, das estruturas administrativas das bacias hidrográficas e das instituições públicas do setor. Sua função é emitir pareceres sobre a política nacional de gestão das águas.

Na escala regional, há para cada uma das seis bacias de drenagem, um Comitê Técnico de Água, um Comitê de Bacia Hidrográfica e uma Agência de Água. Os comitês técnicos de água coordenam e executam estudos sobre o potencial hídrico, estimam níveis de consumo atuais e futuros dos tipos de uso dos recursos hídricos, avaliam os processos de poluição hídrica e acompanham a realização dos programas referentes aos recursos hídricos.

Os comitês de bacia hidrográfica (“parlamentos das águas”) têm funções consultivas e deliberativas. São formados por representantes dos setores de usuários, das associações, das coletividades locais e por representantes do governo. Estabelecem ações prioritárias em relação aos recursos financeiros obtidos e emitem pareceres sobre os planos de investimentos e os valores da cobrança apresentados pelas agências de água.

As agências de água são instâncias executivas, possuindo conselhos de administração designados pelos comitês de bacia hidrográfica. São autarquias públicas de personalidade civil com autonomia financeira, tendo como responsabilidade promover ações de interesse comum à sua bacia, investindo economicamente e tecnicamente. Obtém recursos através da cobrança de tarifas dos usuários de água (*redevance*), das poluições geradas (princípio do poluidor-pagador) e dos impactos provocados pelas atividades produtivas. Podem conceder subsídios e empréstimos a pessoas físicas e jurídicas para o empreendimento de obras de interesse coletivo na bacia (TEIXEIRA, 2004).

Na escala local, os comitês de bacia hidrográfica instituem comissões locais de água para as sub-bacias hidrográficas, afluentes e aquíferos. As comunas francesas são responsáveis pela distribuição de água potável e pelo esgotamento sanitário, cuja maioria concede às empresas privadas estes serviços.

Em 1992, uma lei nacional fundamentou juridicamente de modo mais preciso os princípios de integração e participação social no gerenciamento dos recursos hídricos do país, estabelecendo o *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE'S)* e o *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE'S)*. O primeiro é obrigatório para cada uma das seis bacias hidrográficas, traçando marcos essenciais para a gestão integrada das águas. O segundo é facultativo e se destina ao nível de sub-bacias e aquíferos, visando proteção ambiental dos recursos hídricos e dos meios aquáticos (TEIXEIRA, 2004).

O modelo da França tem sido considerado referência em termos de descentralização, de integração e de participação, influenciando a implantação de modelos de gestão hídrica no mundo, inclusive, no Brasil.

4.4 O modelo de Cuba

A configuração da ilha principal (longa e estreita) e a localização das montanhas e planícies faz com que o país possua rios pequenos e de declividade mais acentuada. Durante a longa estação seca, os cursos fluviais atingem baixos níveis de volume de água. Na estação chuvosa e nos períodos de maior frequência de ciclones tropicais, os rios movimentam grandes quantidades de água. A oferta natural de águas subterrâneas é reduzida. Nesse contexto, as condições físicas geram desafios para a gestão dos recursos hídricos e instalação de infraestruturas e serviços hídricos em Cuba.

A política e a gestão dos recursos hídricos são de responsabilidade do Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), criado no ano de 1989 e reestruturado em 2001. É uma agência do governo central vinculada ao Ministério da Construção Civil.

O INRH tem como principais atribuições: prospectar, planejar e gerenciar os recursos hídricos; proteger as águas superficiais, subterrâneas e as obras e instalações hidráulicas da degradação ambiental; controlar sistematicamente a qualidade das águas; assegurar os objetivos econômicos, sociais e ambientais do país relacionados às águas; executar e gerenciar obras e instalações hidráulicas; realizar estudos, planejamentos, investimentos, projetos, gerenciamentos e obras hidroenergéticas; orientar e supervisionar as atividades do serviço hidrológico nacional; propor estratégias de desenvolvimento dos recursos hídricos ao governo central; normatizar e gerenciar as atividades de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e drenagem pluvial; gerenciar o registro nacional de águas.

De acordo com o INRH (2013), os usos predominantes dos recursos hídricos no país são: irrigação (52%), abastecimento da população e serviços (18%), indústria (7%), exigências ecológicas (5%), outros consumos (9%) e águas perdidas no sistema (9%).

O Conselho Nacional de Bacias Hidrográficas (CNCH) foi criado em 1997 para coordenar, controlar e fomentar a implantação da gestão integrada dos

recursos hídricos, tendo como eixo central a proteção da quantidade e qualidade das águas e a participação de instituições parceiras que atuam no setor. O CNCH supervisiona o funcionamento dos conselhos provinciais, municipais e específicos das bacias hidrográficas distribuídos em todo o território nacional. A presidência do CNCH é exercida pelo presidente do INRH, a vice-presidência pelo ministro de ciência, tecnologia e meio ambiente e os demais membros efetivos são provenientes de vários ministérios.

A implantação e gestão dos sistemas de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário e de drenagem de águas são de responsabilidade do INRH. Em função da crise econômica que perpassa o país e da gradual abertura comercial, atualmente existem grupos empresariais nacionais e internacionais vinculados a esta instituição que atuam nesses setores e no empreendimento de obras e infraestruturas hídricas. Dentre estes, destacam-se: o Grupo Empresarial de Aquedutos e Redes de Esgoto, o Grupo Empresarial de Aproveitamento Hidráulico, o Grupo Empresarial de Investigações, Projetos e Engenharia, o Grupo Empresarial de Engenharia e Logística Hidráulica, a Empresa Águas de Havana, a Associação Internacional Águas de Varadero, a Empresa Profissional Cuba Hidráulica e a Empresa de Serviços e Engenheiros Hidráulicos DIP Travases.

4.5 O modelo do Brasil

O desenvolvimento histórico da gestão de recursos hídricos foi processado em três fases no Brasil: o modelo burocrático, o modelo econômico-financeiro e o modelo sistêmico de integração participativa (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001). As primeiras experiências do modelo burocrático ocorreram na transição do século XIX para o século XX, a exemplo do Código Penal de 1890 que estabeleceu prisão de um a três anos aos indivíduos que contaminassem propositalmente as fontes compartilhadas e privadas de águas destinadas ao consumo humano.

A criação da Comissão da Seca pelo imperador D. Pedro II, formada por uma equipe internacional e multidisciplinar, foi um marco importante na atuação governamental sobre os recursos hídricos da região Nordeste do país, em especial com a edificação do açude Cedro entre os anos de 1888 e 1906.

Após a proclamação da República (1889), o governo brasileiro definiu por meio da Constituição de 1891 o direito da União e dos Estados em legislar sobre

a navegação interior. Porém, o domínio, o uso e a gestão dos recursos hídricos não foram contemplados nesse aparato jurídico.

O Estado passou a se preocupar de fato com a promulgação de marcos legais sobre a utilização dos recursos hídricos no início do século XX com a elaboração do projeto do Código de Águas em 1907 pelo jurista Alfredo Valadão, a pedido do Ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas. O projeto de lei ficou quase 30 anos tramitando na Câmara Nacional sem a devida votação por ser incompatível com a realidade constitucional e física do país (BRAGA *et al.*, 2006).

Em 1909, o governo brasileiro fundou a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS) alterando, em 1919, para Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS). Foi desenvolvida uma política de construção de reservatórios na região Nordeste como estratégia de solução do problema da seca (ARAÚJO, 1982).

Com a revolução de 1930, o governo de Getúlio Vargas designou a administração das águas do país à Diretoria de Águas, pertencente ao Ministério da Agricultura. Além disso, o projeto de lei do Código de Águas foi remodelado e aprovado via o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Este arcabouço legal foi instituído sob a égide de um estado centralizador de modo que,

Como consequência, a autoridade e o poder tendem a concentrar-se gradualmente em entidades públicas, de natureza burocrática, que trabalham com processos casuísticos e reativos destinados a aprovar concessões e autorizações de uso, licenciamento de obras, ações de fiscalização, de interdição ou multa, e demais ações formais de acordo com as atribuições de diversos escalões hierárquicos (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001, p. 107).

Na escala internacional, o Código de Águas foi avaliado como referência para a época em virtude da sua abrangência, complexidade e modernidade. Era composto por três livros: “As águas em geral e sua propriedade”, “Aproveitamento das águas” e “Forças hidráulicas – regulamentação da indústria hidrelétrica” (BRASIL, 1934).

O Código de Águas introduziu o sistema de outorgas, previu os usos múltiplos dos recursos hídricos e demarcou a necessidade de medidas de recuperação, proteção e conservação da qualidade das águas. Todavia, a sua regulamentação foi realizada apenas para o setor hidroelétrico. Sobre isto, Braga *et al.* (2006, p. 642) analisaram que, “de fato, o grande mandatário da regulação hídrica

desde a década de 1920 até os anos 80 foi o setor de geração hidrelétrica, a princípio, de iniciativa do setor privado e, posteriormente, sob orientação do Estado”.

Por sua concepção centralizadora, outras contradições e deficiências estiveram presentes no modelo burocrático empreendido pelo Código de Águas, a destacar: visão fragmentada da gestão dos recursos hídricos; centralização das decisões nos altos escalões do governo; dificuldade de adaptação às características e mudanças internas e externas; padronização do atendimento às demandas sem levar em consideração necessidades específicas de cada região, bacia hidrográfica e setores sociais e produtivos; entre outras (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001).

Visando o crescimento econômico, o governo ensejou um formato diferenciado de gestão dos recursos hídricos a partir da década de 1940. O modelo econômico-financeiro foi alicerçado no intervencionismo do Estado na economia mediante uma matriz keynesiana, onde análises de custo-benefício foram largamente empregadas. A efetivação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) em 1948 foi o marco da implantação deste modelo.

O modelo econômico-financeiro foi caracterizado pela promoção do desenvolvimento econômico regional em obediência às disposições legais vigentes, ou seja, coexistindo com o modelo burocrático. Com enfoque setorial, sua função era fomentar o avanço da industrialização e da agricultura irrigada nos vales das grandes bacias hidrográficas. Este modelo também apresentou fortes contradições e dificuldades que levaram à,

[...] definição de sistemas parciais, relativamente fechados, como demonstra a experiência brasileira. Nessa orientação, a injeção de recursos financeiros acarreta o desenvolvimento dos setores selecionados pelos programas governamentais. Isso pode causar um desbalanceamento entre os diversos usos dos recursos hídricos e desses usos com os objetivos de proteção das águas. Pode ocorrer uma apropriação excessiva por certos setores, o que restringe a utilização social ou mesmo economicamente ótima da água. Possibilita a intensificação do uso setorial não integrado em certas bacias de importância econômica, acarretando quase sempre os mesmos conflitos do modelo burocrático, neste caso, com caráter intersetorial e, até mesmo, intrasetorial. Finalmente, tende a subdimensionar a questão ambiental, ou a superdimensioná-la, no processo do planejamento integrado da bacia, dando origem a processos traumáticos de contestação por parte de grupos desenvolvimentistas ou ambientalistas (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001, p. 111).

No decorrer da Ditadura Militar (1964-1985), o setor elétrico brasileiro foi estatizado, desencadeando uma política de ampliação do sistema hidroelétrico através de companhias nacionais e regionais. Isto resultou em um maior

delineamento da gestão dos recursos hídricos para atender os interesses da produção hidroenergética.

Em virtude das ênfases setoriais e das limitações, os modelos burocrático e econômico-financeiro receberam duras críticas ao longo do tempo, principalmente após a década de 1970 quando,

[...] a legislação destinada a regular o uso e o acesso aos recursos hídricos no país, embora abrangente, não correspondia mais aos problemas ambientais específicos gerados no contexto do desenvolvimento industrial. As fontes de conflito entre múltiplos usuários se multiplicavam com a construção de hidrelétricas; com o depósito de esgotos urbanos e industriais no leito dos rios; com a contaminação dos lençóis freáticos pela indústria e pela agricultura; com o aumento da demanda de água tratada nos centros urbanos e com a expansão da agricultura irrigada, entre outros fatores desestabilizadores (CUNHA; COELHO, 2003, p. 69).

A década de 1980 foi marcada pela gradual abertura política, iniciando o processo de redemocratização do Brasil, surgindo debates sobre a necessidade de se reformar o modelo nacional de gestão dos recursos hídricos. De acordo com Braga *et al.* (2006, p. 643),

A intenção de reformar o sistema de gestão de recursos hídricos brasileiro começa a tomar corpo ao longo da década de 1980, com o reconhecimento, por parte de setores técnicos do governo, de que era chegado o momento de ter-se a modernização do setor, o qual vinha funcionando com base no Código de Águas de 1934.

O Plano Nacional de Desenvolvimento para o período de 1980-1985 previu a criação de uma política nacional de recursos hídricos. Em 1986, o Ministério de Minas e Energia engendrou um grupo de trabalho para propor a nova organização do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), cujo relatório final recomendou aos Estados, aos Territórios Federais e ao Distrito Federal que instituíssem seus sistemas.

Os estados de São Paulo, Ceará, Espírito Santo e Rio Grande do Sul foram pioneiros no desenvolvimento de suas políticas e planos estaduais de recursos hídricos, bem como na implantação de comitês de bacia hidrográfica (CBHs) e de consórcios intermunicipais (BRAGA *et al.*, 2006).

As discussões acerca da gestão hídrica nacional se intensificaram com os encontros organizados pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) nas cidades de Salvador (1987), Foz do Iguaçu (1989) e Rio de Janeiro (1991),

resultando na confecção de cartas norteadoras para a implementação do novo modelo (TEIXEIRA, 2004).

A promulgação da Constituição Cidadã (1988) forneceu condições para o surgimento do atual modelo de gestão de recursos hídricos em âmbito nacional. A PNRH, Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, se inscreveu na conjuntura de efetivação do modelo sistêmico de integração participativa, em meio ao,

[...] desafio de equacionar a demanda crescente de água para fazer face ao crescimento urbano, industrial e agrícola, aos potenciais conflitos de usos gerados pelo binômio disponibilidade-demanda e o preocupante avanço da degradação ambiental dos rios e lagos, entre outros aspectos (BRAGA *et al.*, 2006, p. 646).

Para Setti, Lima e Chaves (2001, p. 113) o modelo sistêmico de integração participativa prevê três instrumentos estruturais,

INSTRUMENTO 1. Planejamento estratégico por bacia hidrográfica: Baseado no estudo de cenários alternativos futuros, estabelecendo metas alternativas específicas de desenvolvimento sustentável (crescimento econômico, equidade social e sustentabilidade ambiental) no âmbito de uma bacia hidrográfica. Vinculados a essas metas são definidos prazos para concretização, meios financeiros e os instrumentos legais requeridos.

INSTRUMENTO 2. Tomada de decisão através de liberações multilaterais e descentralizadas: Implementação da negociação social, baseada na constituição de um Comitê de Bacia Hidrográfica do qual participem representantes de instituições públicas, privadas, usuários, comunidades e de classes políticas e empresariais atuantes na bacia. Esse comitê tem para si assegurada a análise e aprovação dos planos e programas de investimentos vinculados ao desenvolvimento da bacia, permitindo o cotejo dos benefícios e custos correspondentes às diferentes alternativas.

INSTRUMENTO 3. Estabelecimento de instrumentos legais e financeiros: Tendo por base o planejamento estratégico e as decisões, são estabelecidos os instrumentos legais pertinentes e as formas de captação de recursos financeiros necessários para implementação de planos e programas de investimentos.

Conforme Brasil (1997, p. 1), a PNRH tem como fundamentos,

- I – a água é um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Os recursos hídricos pertencem ao Estado brasileiro, podendo ser de domínio da União, dos Estados ou do Distrito Federal. São dotados de valor econômico, indicando sua transformação em mercadoria. Nas situações de escassez hídrica, o consumo humano e a dessedentação animal são prioridades, embora, na realidade haja contradições na aplicação deste fundamento. A gestão das águas deve ser descentralizada, integrada e participativa, considerando os usos múltiplos e a bacia hidrográfica como unidade territorial de gerenciamento.

Segundo Brasil (1997, p. 1), os objetivos da PNRH são,

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Há adoção explícita do paradigma do desenvolvimento sustentável como objetivo a ser alcançado em relação aos recursos hídricos, cuja utilização deve se dá de forma racional e integrada, garantindo padrões qualitativos satisfatórios. Além disso, visa prevenir a sociedade de impactos indesejáveis de eventos hidrológicos extremos de ordem física ou social.

De acordo com Brasil (1997, p. 1), as diretrizes da PNRH são,

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Considerando a indissociabilidade entre padrões quantitativos e qualitativos das águas e as diversidades naturais e sociais das regiões brasileiras, a PNRH integra a gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental, com o uso do solo, com os sistemas estuarinos, com as zonas costeiras e com os processos de planejamento.

Para alcançar os objetivos, a PNRH instituiu os instrumentos de gestão dos recursos hídricos. O Quadro 1 especifica cada um dos instrumentos.

Quadro 1 – Instrumentos de gestão dos recursos hídricos do Brasil

| Instrumentos | Especificações |
|---|---|
| Planos de recursos hídricos | Planos diretores que visam fundamentar e orientar a implantação da PNRH e a gestão dos recursos hídricos. |
| Enquadramento dos corpos de água em classes | Classificação dos corpos hídricos em classes segundo os usos preponderantes da água. |
| Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos | Concessão pública de uso de recursos hídricos conforme critérios estabelecidos. |
| Cobrança pelo uso de recursos hídricos | Cobrança em valores monetários pelo uso de recursos hídricos sujeitos à outorga. |
| Sistema de informações sobre recursos hídricos | Sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. |

Fonte: Brasil, 1997.

Os planos de recursos hídricos englobam programas, projetos, investimentos, obras e ações de gestão, devendo ser elaborados para a União (plano nacional de recursos hídricos), para os Estados e Distrito Federal (planos estaduais de recursos hídricos) e para cada bacia hidrográfica (planos de bacia hidrográfica). O plano nacional de recursos hídricos foi instituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) por meio da Resolução nº 58, de 30 de janeiro de 2006, devendo ser revisado a cada 4 anos. Sua primeira atualização ocorreu em 2010.

Quanto aos planos estaduais de recursos hídricos, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul estão em fase de elaboração, Rondônia e Maranhão em fase de contratação, Amapá, Amazonas, Pará e Santa Catarina não possuem, e os demais estados e o Distrito Federal criaram os planos. Os planos de bacias hidrográficas de rios estaduais e interestaduais (de domínio da União) são pouco efetivados no país (ANA, 2015).

O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água visa assegurar qualidade compatível com as utilizações mais exigentes a que forem destinadas as águas, bem como diminuir os custos de combate à poluição hídrica através de ações preventivas permanentes. Apesar das resoluções normativas do CNRH, este instrumento de gestão ainda é pouco aplicado no país, se resumindo a tímidas experiências em rios estaduais e interestaduais (BRASIL, 1997; ANA, 2015).

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o exercício dos

direitos de acesso à água. Foram emitidas 17.074 outorgas no país até julho de 2013, sendo 1.101 provenientes da ANA e 15.973 pelos estados. A vazão total outorgada foi de 4.235,96 m³/s, da qual 1.931,18 m³/s oriunda das outorgas emitidas pela ANA e 2.304,78 pelos estados. O instrumento de outorga foi implementado em 23 unidades federativas, mas precisa ser ampliado pela ANA e pelos estados. A maioria das outorgas é destinada à irrigação (BRASIL, 1997; ANA, 2015).

A cobrança pelo uso de recursos hídricos tem as finalidades de reconhecer que a água é um bem econômico, indicar ao usuário o real valor dos recursos hídricos, incentivar a racionalização do uso da água; e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Ceará, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Paraná são os estados que regulamentaram e aplicam este instrumento de gestão. Na esfera dos recursos hídricos de domínio da União, as bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul, Piracicaba, Capivari, Jundiaí, São Francisco e Doce contam com a cobrança pelo uso da água. As usinas hidrelétricas passaram a pagar pelo uso de recursos hídricos a partir do ano de 2001 (BRASIL, 1997; ANA, 2015).

O sistema de informações sobre recursos hídricos de âmbito nacional tem por competências reunir, consolidar e divulgar os dados sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos do país; atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional; e fornecer subsídios para a elaboração dos planos de recursos hídricos. É atribuição da ANA organizar, implantar e gerenciar o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

A arquitetura operacional do SNIRH é composta pelos subsistemas de dados quali-quantitativos, de regulação de usos, de planejamento e gestão, de inteligência geográfica e de infraestrutura computacional. Os Estados e o Distrito Federal podem operar seus sistemas estaduais de informações sobre recursos hídricos, integrando-os ao SNIRH (BRASIL, 1997; BRASIL, 2000; ANA, 2015).

A PNRH estabeleceu o SINGREH, com as seguintes finalidades: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados aos recursos hídricos; implantar a PNRH; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A Lei nº 9.984, de 17 de junho de 2000, alterou o SINGREH ao criar a ANA, uma autarquia federal sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Brasil (1997, p. 6) relaciona as instituições que compõem o SINGREH,

- I – o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- I-A. – a Agência Nacional de Águas;
- II – os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- III – os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IV – os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- V – as Agências de Água.

O CNRH tem por competência promover a articulação dos planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários elaborados pelas entidades que integram o SINGREH e formular a PNRH. É composto por representantes dos ministérios e secretarias da presidência da república com atuação na gestão ou no uso de recursos hídricos; por representantes indicados pelos conselhos estaduais de recursos hídricos; por representantes dos usuários dos recursos hídricos; por representantes das organizações civis de recursos hídricos. O CNRH é presidido pelo ministro do meio ambiente (BRASIL, 1997; BRASIL, 2000).

A ANA possui a finalidade de executar, em sua esfera de atribuições, a PNRH. É dirigida por uma diretoria colegiada, composta por cinco membros nomeados pelo Presidente da República, com mandatos não coincidentes de quatro anos, admitida uma única recondução consecutiva. Conta com uma procuradoria vinculada à Advocacia-Geral da União para orientação normativa e supervisão técnica (BRASIL, 2000).

Os conselhos de recursos hídricos dos Estados e do Distrito Federal têm a função de coordenar, fiscalizar, deliberar e normatizar os sistemas estaduais e do Distrito Federal de recursos hídricos. As responsabilidades específicas de cada conselho são definidas nas legislações de cada unidade da federação.

Os CBHs são incumbidos de promover debates e articular entidades relacionadas aos recursos hídricos; arbitrar os conflitos por água; aprovar e supervisionar a aplicação do plano de recursos hídricos; fazer proposições ao CNRH e aos conselhos estaduais; estabelecer os meios e sugerir valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos; definir critérios e ratear o custo de obras de uso múltiplo de interesse comum. A área de atuação do CBH pode ser a totalidade de uma bacia de

drenagem ou grupos de bacias hidrográficas ou sub-bacias ou afluentes. Os CBHs são constituídos por representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal, dos municípios, dos usuários das águas e das entidades civis de recursos hídricos existentes em sua área de abrangência (BRASIL, 1997).

Os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionam com a gestão das águas colaboram na realização da PNRH de variadas formas.

As agências de água exercem o papel de secretaria executiva de um ou mais CBHs, dependendo da realidade de cada unidade da federação. Suas atribuições são: realizar balanço atualizado da disponibilidade hídrica; cadastrar os usuários de recursos hídricos; efetuar a cobrança pelo uso da água; analisar e emitir pareceres sobre projetos e obras oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos; acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados; gerenciar o sistema de informações sobre recursos hídricos; celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços; propor seu orçamento e submetê-la à apreciação dos CBHs; promover pesquisas; criar planos de recursos hídricos; sugerir o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, os valores a serem cobrados pelo uso da água, os planos de aplicação dos recursos arrecadados e os rateios de custo das obras de uso múltiplo de interesse comum (BRASIL, 1997).

Para a operacionalização do planejamento e gestão dos recursos hídricos em escala nacional, o Brasil foi dividido em 12 regiões hidrográficas mediante classificação do CNRH, em sua Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. Por região hidrográfica se compreende o:

[...] espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (CNRH, 2003, p. 1).

O Mapa 1 representa as regiões hidrográficas brasileiras. Chama-se atenção para as diversidades regionais em relação aos aspectos físicos, como a localização, a delimitação, a abrangência, a distribuição e o padrão da rede de drenagem. Estas regiões agregam, na maioria dos casos, mais de uma bacia hidrográfica como meio de facilitação do planejamento e gestão dos recursos hídricos. Algumas bacias hidrográficas extrapolam o território nacional, a exemplo da bacia amazônica.

Mapa 1 – Regiões hidrográficas do Brasil

Fonte: ANA, 2005.

O quadro 2 apresenta aspectos naturais e sociais, incluindo os usos dos recursos hídricos nas regiões hidrográficas do país.

Quadro 2 – Regiões hidrográficas do Brasil

| | |
|-------------------------------------|---|
| Amazônica | Constituída pelas bacias hidrográficas do rio Amazonas, da Ilha de Marajó e do estado do Amapá. Apresenta baixa concentração e densidade demográfica. Os principais usos dos recursos hídricos são para abastecimento humano e dessedentação animal. É a maior do país, representando 51% do território nacional. |
| Tocantins-Araguaia | Formada pelas bacias hidrográficas dos rios Tocantins e Araguaia. Possui maior concentração e densidade populacional do que a região Amazônica. Os recursos hídricos são utilizados principalmente para o abastecimento humano, agricultura irrigada e geração de energia elétrica através de hidrelétricas. Abrange 11% do território brasileiro, sendo a segunda maior. |
| São Francisco | Corresponde à bacia hidrográfica do rio São Francisco. Esta região abarca 8% do território nacional e concentra 7,5% da população do país, se fazendo presente todos os tipos de usos dos recursos hídricos. |
| Atlântico Nordeste Ocidental | Composta por rios de menor porte, destacando-se as sub-bacias dos rios Mearim e Itapecuru. Apreende 3,2% do território brasileiro e 3,3% da população do país. Os usos mais frequentes dos recursos hídricos são para o abastecimento humano, a dessedentação animal e a agricultura irrigada. |
| Parnaíba | Constituída pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, abrangendo 3,9% do território nacional. Os principais usos dos recursos hídricos são para o abastecimento urbano e dessedentação animal. |
| Atlântico Nordeste Oriental | Formada por rios de pequeno porte, com destaque para as bacias dos rios Jaguaribe e Piranhas-Açu. Corresponde a 3,3% do território brasileiro e concentra 12,6% da população do país. Os usos mais comuns dos recursos hídricos são para abastecimento humano, dessedentação animal, agricultura irrigada e indústria. |
| Atlântico Leste | Composta por rios de pequena extensão, equivale a 4,5% do território nacional. É ocupada por 7,9% da população brasileira. Os usos mais frequentes dos recursos hídricos são para o abastecimento humano, dessedentação animal e agricultura. |
| Atlântico Sudeste | Corresponde a rios de porte reduzido, destacando-se os rios Paraíba do Sul e Doce. Têm uma maior concentração populacional (14,8% da população do país) e representa 2,5% do território brasileiro. Os usos dos recursos hídricos são para o abastecimento humano, agricultura irrigada e indústria. |
| Atlântico Sul | Constituída por rios de menor porte. Equivale a 2,2% do território nacional. Os usos mais frequentes dos recursos hídricos são para abastecimento humano, indústria e turismo. |
| Paraná | O rio Paraná é o seu principal recurso hídrico superficial. Comporta 32% da população brasileira, demandando a maior quantidade de recursos hídricos do país, cujos principais usos são para a agricultura irrigada, a indústria e o abastecimento humano. |
| Uruguai | A bacia hidrográfica do rio Uruguai é a mais importante desta região. Agrega 2% do território nacional. Os usos mais comuns dos recursos hídricos são para abastecimento humano, agricultura, indústria e hidrelétrica. |
| Paraguai | A bacia hidrográfica do rio Paraguai é o seu principal recurso hídrico superficial. Concentra 1,1% da população do país. Os usos mais frequentes dos recursos hídricos são para o abastecimento humano, dessedentação animal e agricultura irrigada. |

Fonte: ANA, 2013.

Conforme as características das regiões hidrográficas há uma distribuição desigual dos recursos hídricos no território nacional, onde as regiões Norte e Centro-

Oeste concentram as maiores bacias hidrográficas. Os usos das águas são diversificados, implicando em diferentes situações regionais de demandas para os setores produtivos e populações e de problemas ambientais.

Em relação aos recursos hídricos subterrâneos, Feitosa e Manoel Filho (2000, p. 325) destacam que,

Geologia, morfologia, clima, hidrologia, vegetação e solos constituem fatores que, em conjunto, determinam as condições hidrogeológicas de uma região. A geologia, como fator de destaque na determinação da distribuição e importância das estruturas armazenadoras de água subterrânea.

No Brasil, a combinação desses fatores resultou na configuração de 10 províncias hidrogeológicas, que apresentam variações de extensão, composição litológica, volume hídrico e propriedades físico-químicas das águas subterrâneas. O Quadro 3 sintetiza aspectos gerais dessas estruturas.

Quadro 3 – Províncias hidrogeológicas do Brasil

| | |
|----------------------------|---|
| Escudo Setentrional | Situado no extremo norte do país. Os principais aquíferos estão nas estruturas compostas por areias e arenitos finos, médios e grosseiros nos aluviões e nas formações cenozoicas, mesozoicas e proterozoicas superiores. |
| Amazonas | Localizada na região Norte do Brasil, em sua porção ocidental. Os aquíferos ocorrem nos aluviões, nos depósitos arenosos do Cenozoico e nas formações cársticas. |
| Escudo Central | Presente na porção centro-norte do país. Os aquíferos mais significativos estão distribuídos nos arenitos proterozoicos e nas rochas fraturadas do embasamento cristalino. |
| Centro-Oeste | Existente na região Centro-Oeste do país, no trecho de cobertura fanerozoica pouco espessa. É dividido em quatro subprovíncias: Ilha do Bananal, Alto Xingu, Chapada dos Parecis e Alto Paraguai. |
| Parnaíba | Situada na porção meio-norte do Brasil, na bacia sedimentar do Parnaíba. Suas camadas litológicas de maior e menor permeabilidade permitiram, respectivamente, a formação de aquíferos livres e confinados. |
| São Francisco | Localizado ao longo das regiões Sudeste e Nordeste do país. Predominam os aquíferos nas zonas fraturadas em diversificadas litologias cristalinas do Proterozoico Superior. |
| Escudo Oriental | Composto principalmente por formações rochosas cristalinas, cujos aquíferos se distribuem nas zonas fraturadas. É dividido em duas subprovíncias: a do Nordeste, com baixo potencial hidrogeológico e influência da semiaridez e a do Sudeste, com maior potencial de aquíferos e interferência de climas mais úmidos. |
| Paraná | Presente na porção meridional do país, correspondendo à bacia sedimentar do Paraná. Apresenta considerável quantidade de águas subterrâneas, com destaque para o aquífero Botucatu. |
| Escudo Meridional | Existente no extremo sul do Brasil. Os aquíferos restringem-se às zonas fraturadas de litologias cristalinas, do Arqueano ao Proterozoico Superior. |
| Costeira | Localizada ao longo da linha de costa, sendo composta por sedimentos cenozoicos pouco consolidados. É dividida em nove subprovíncias: Amapá; Barreirinhas e São Luís; Ceará e Piauí; Potiguar; Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte; Alagoas e Sergipe; Tucano, Recôncavo e Jatobá; Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia; Rio Grande do Sul. |

Fonte: Feitosa; Manoel Filho, 2000.

Dentre os reservatórios subterrâneos, se destaca o aquífero Guarani (1.195.200 km²) que extrapola as fronteiras do território nacional, abrangendo Argentina, Uruguai e Paraguai. Sua maior parte está concentrada no Brasil (839.800 km²), se estendendo ao longo dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (REBOUÇAS, 2006).

A exploração de águas subterrâneas é crescente no país. De acordo com a ANA (2013), entre os anos de 2008 e 2013 houve um incremento de 56,5% no cadastramento de poços tubulares pelo Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Há 260.066 poços cadastrados no SIAGAS até o dia 10 de abril de 2015, cujos estados do Piauí (28.206), Pernambuco (25.955), Paraná (23.522), Bahia (23.134), Ceará (21.471), Minas Gerais (19.567), São Paulo (18.609), Paraíba (18.112), Rio Grande do Sul (15.602) e Maranhão (11.331) são os que possuem maior quantidade.

A perfuração de poços sem outorgas estão se acentuando, sobretudo, com o agravamento da crise hídrica. As contaminações dos recursos hídricos subterrâneos por agrotóxicos, fertilizantes químicos, efluentes industriais e dejetos humanos também são processos presentes no panorama atual (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011; ANA, 2013).

A gestão dos recursos hídricos subterrâneos se dá de forma parcialmente integrada em relação às águas superficiais. Há carência na intersectorialidade das ações governamentais, no controle da perfuração de poços, em pesquisas mais extensas sobre o potencial hidrogeológico, nas avaliações de impactos ambientais, entre outros aspectos relevantes.

Destarte, a PNRH representou avanços importantes na gestão dos recursos hídricos quando comparada aos modelos pretéritos. Por outro lado, a mesma está em via de implantação, pois a União, os Estados e o Distrito Federal ainda não aplicaram satisfatoriamente os instrumentos de gestão das águas.

Os problemas que perpassam a questão da água no Brasil estão sendo acelerados pelos usos dos recursos hídricos, principalmente pelos agentes econômicos hegemônicos, gerando um questionamento até que ponto a PNRH será suficiente.

“Na seca inclemente no nosso Nordeste
O sol é mais quente e o céu, mais azul
E o povo se achando sem chão e sem
veste
Viaja a procura das terras do Sul
Porém quando chove tudo é riso e festa
O campo e a floresta prometem fartura
Escutam-se as notas alegres e graves
Dos cantos das aves louvando a natura
Alegre esvoaça e gargalha o jacu
Apita a nambu e geme a juriti
E a brisa farfalha por entre os verdores
Beijando os primores do meu Cariri
De noite notamos as graças eternas
Nas lindas lanternas de mil vaga-lumes
Na copa da mata os ramos embalam
E as flores exalam suaves perfumes
Se o dia desponta vem nova alegria
A gente aprecia o mais lindo compasso
Além do balido das lindas ovelhas
Enxames de abelhas zumbindo no
espaço
E o forte caboclo da sua palhoça
No rumo da roça de marcha apressada
Vai cheio de vida sorrindo e contente
Lançar a semente na terra molhada
Das mãos deste bravo caboclo roceiro
Fiel prazenteiro modesto e feliz
É que o ouro branco sai para o processo
Fazer o progresso do nosso país”.

(Patativa do Assaré)

5 A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO CEARÁ

5.1 Do império à política dos coronéis

O estado do Ceará está localizado na região Nordeste do Brasil em sua porção setentrional. Com uma área territorial de 148.825,6 km², se limita ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o estado de Pernambuco, ao leste com os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba e ao oeste com o estado do Piauí.

A estrutura geológica predominante é o embasamento cristalino de datação pré-cambriana, cujos gnaisses, migmatitos e granitos são as litologias que se sobressaem. Apresentando reduzida permoporosidade, o embasamento cristalino potencializa o escoamento superficial em detrimento da infiltração, repercutindo na diminuição das ofertas hídricas subterrâneas. As constituições mineralógicas de suas rochas favorecem a salinização do solo e da água (SOUZA, 1988; NASCIMENTO, 2011).

As depressões sertanejas são as formas de relevo “situadas em níveis altimétricos inferiores a 400 m, englobando cerca de 100.000 km², quase 70% do território estadual. Dispõem-se na periferia dos grandes planaltos sedimentares ou embutidas entre estes e os maciços residuais” (SOUZA, 1988, p. 89). O caimento topográfico dessas unidades morfológicas é direcionado aos fundos de vale e ao litoral, influenciando o escoamento das águas superficiais.

Há 13 classes de solos no Ceará. Os neossolos, os argissolos, os luvisolos e os planossolos correspondem a quase 90% do total do estado. De modo geral, os solos são pouco desenvolvidos e possuem limitada capacidade de retenção de água (VIANNA; AMARAL FILHO; LÓCIO, 2006).

O clima semiárido ocorre na maior parte do território estadual. Zanella (2005, p. 170) explica que,

A localização do estado, próximo à linha do Equador, favorece uma intensa insolação durante o ano todo e, dessa forma, muito calor, caracterizando-o como uma área típica de climas quentes. A atuação dos diferentes sistemas atmosféricos estabelece a sazonalidade da precipitação. A altitude, a disposição do relevo e a proximidade – ou distância – da superfície oceânica proporcionam as diferenciações locais dos climas no estado.

As elevadas temperaturas repercutem em taxas de evaporação que ocasionam perdas expressivas de água nos leitos dos rios e, principalmente, nos

reservatórios construídos. As precipitações pluviométricas são concentradas em um curto período do ano e distribuídas irregularmente no território, interferindo nas características hidrográficas do estado.

Durante a quadra chuvosa, os rios escoam consideráveis volumes de água. No período de estiagem, os cursos fluviais secam completamente, à exceção dos leitos perenizados pelos açudes, denotando um regime de intermitência e diminuindo as disponibilidades hídricas.

Nascimento (2011) frisa que as bacias hidrográficas do Ceará estão situadas na região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, à exceção das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba que pertencem à região hidrográfica do Parnaíba. A principal rede de drenagem é a do rio Jaguaribe, que equivale a 50% do território e concentra metade da população estadual. Para fins de planejamento e gestão dos recursos hídricos, a SRH e a COGERH compartimentaram o estado em 12 bacias hidrográficas através de agrupamentos e subdivisões. As características de cada uma estão dispostas no Quadro 4 e suas representações no Mapa 2.

As águas subterrâneas se distribuem em três tipologias de sistemas de aquíferos, conforme classificação de Cavalcante e Gomes (2011). Os intersticiais (porosos) são encontrados nas bacias sedimentares situadas ao leste, ao sul e ao oeste e nos depósitos recentes (aluviões e coberturas costeiras). Em menor proporção, ocorrem nas formações sedimentares interiores, na região Centro-Sul do estado, com destaque para o entorno do açude Orós.

Os aquíferos cárstico-fraturados são presentes na porção cearense da Bacia Potiguar e, em menor escala, na Serra Grande e em zonas carbonáticas com incidência de intemperismo químico (dissolução) que resulta em um aumento da permoporosidade. Os aquíferos fissurais estão localizados ao longo das zonas de fratura existentes no embasamento cristalino. Apresentam baixa potencialidade e altos teores de sais dissolvidos.

A vegetação de maior abrangência são as caatingas, cerca de 70% do Ceará. São formações arbóreo-arbustivas lenhosas de portes variáveis, com evidência das famílias das cactáceas e bromeliáceas. As caatingas são bastante adaptadas às condições hidroclimáticas semiáridas por serem caducifólias e xerófitas, sendo geralmente divididas em hipoxerófitas e hiperxerófitas de acordo com a redução da umidade do clima (PEREIRA; SILVA, 2005).

Quadro 4 – Bacias hidrográficas do Ceará

| | |
|---------------------------|---|
| Coreaú | Drena uma área de 10.633,66 km ² , correspondendo a 7% do território cearense. É constituída em maior parte pela bacia hidrográfica do rio Coreaú e por pequenas bacias independentes. As nascentes remontam ao planalto da Ibiapaba. Abrange 24 municípios e 9 açudes públicos com capacidade total de acumulação de 290.600.000 m ³ . |
| Acaraú | Drena uma área de 14.416 km ² , representando 10% do território estadual. É composta pela bacia hidrográfica do rio Acaraú, com destaque para os afluentes Macacos, Groaíras, Jacurutu e Sabonete (margem esquerda) e Jaibara (margem direita). Nasce na serra das Matas e engloba 28 municípios, tendo capacidade total de armazenamento de 1.769.100.000 m ³ em 16 açudes públicos. |
| Litoral | Drena uma área de 8.472,77 km ² , correspondendo a 6% do território cearense. É formada por um conjunto de bacias hidrográficas independentes, sobressaindo-se a do rio Aracatiáçu. Perpassa 15 municípios e concentra 10 açudes públicos com capacidade total de acumulação de 216.800.000 m ³ . |
| Curu | Drena uma área de 8.750,75 km ² , representando 6% do território estadual. Compreende a bacia hidrográfica do rio Curu, cujos afluentes mais importantes são o rio Canindé (margem direita) e o rio Caxitoré (margem esquerda). Abrange 22 municípios e apresenta capacidade total de armazenamento de 1.028.200.000 m ³ em 13 açudes públicos. |
| Metropolitana | Drena uma área de 15.085 km ² , correspondendo a 10,18% do território cearense. É constituída por 16 bacias hidrográficas independentes e perpassa 31 municípios, com ênfase para Fortaleza e sua região metropolitana. A capacidade total de acumulação em 19 açudes públicos é de 1.381.700.000 m ³ . |
| Baixo Jaguaribe | Drena uma área de 6.875 km ² , representando 4,64% do território estadual. É composta pelo baixo curso do rio Jaguaribe, cujo afluente mais expressivo é o rio Palhano. Corta 9 municípios e tem capacidade total de armazenamento no açude Santo Antonio de Russas de 24.000.000 m ³ . |
| Médio Jaguaribe | Drena uma área de 10.509 km ² , correspondendo a 7,09% do território cearense. É formada pelo médio curso do rio Jaguaribe, tendo como principais afluentes o rio Figueiredo e o riacho do Sangue. Engloba 13 municípios e tem capacidade total de acumulação de 7.381.600.000 m ³ em 14 açudes públicos, dentre estes, o Padre Cícero (Castanhão). |
| Alto Jaguaribe | Drena uma área de 24.636 km ² , representando 16,56% do território estadual. Compreende o alto curso do rio Jaguaribe, a montante do açude Orós. Abarca 24 municípios e apresenta capacidade total de armazenamento de 2.835.100.000 m ³ em 24 açudes públicos. A nascente do rio Jaguaribe é localizada na serra da Joaninha, no município de Tauá. |
| Banabuiú | Drena uma área de 19.316 km ² , correspondendo a 13,37% do território cearense. É constituída pela bacia hidrográfica do rio Banabuiú, o principal tributário do rio Jaguaribe. Perpassa 12 municípios e tem capacidade total de acumulação de 2.800.800.000 m ³ em 19 açudes públicos. |
| Salgado | Drena uma área de 12.865 km ² , representando 8,25% do território estadual. É composta pela bacia hidrográfica do rio Salgado, importante afluente do rio Jaguaribe. Abrange 23 municípios e 15 açudes públicos com capacidade total de armazenamento de 490.000.000 m ³ . |
| Sertões de Crateús | Drena uma área de 10.821 km ² , correspondendo a 7,27% do território cearense. É formada pela bacia hidrográfica do rio Poti. Engloba 9 municípios e 10 açudes públicos com capacidade total de acumulação de 4.500.100.000 m ³ . |
| Serra da Ibiapaba | Drena uma área de 5.987,75 km ² , representando 4,02% do território estadual. Compreende as redes de drenagem dos rios Pejuaba, Arabê, Jaburu, Jacaraí, Catarina, Longá-Pirangi, Riacho da Volta, Riacho do Pinga e Inhuçu. Abarca 10 municípios e o açude público Jaburu I com capacidade total de armazenamento de 141.000.000 m ³ . |

Fonte: SRH, 2015; FUNCEME; COGERH, 2015.

Mapa 2 – Bacias hidrográficas do estado do Ceará

A interação dos elementos físicos denota a dominância da condição semiárida em aproximadamente 92% da área territorial do Ceará. Dessa forma, a incidência periódica de secas é um processo natural que repercute na disponibilidade dos recursos hídricos. Desde 2012, as precipitações pluviométricas anuais têm sido classificadas como abaixo da média pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), caracterizando um ciclo de secas.

Historicamente, a ocorrência de secas no Ceará foi usada como discurso político-ideológico dominante para justificar as deficiências no abastecimento e acesso à água e como meio de obtenção de recursos financeiros. A expressão “indústria da seca” foi cunhada no sentido de evidenciar esta problemática no estado e na região Nordeste. A atuação do Estado e das classes hegemônicas contribuiu para a perpetuação de políticas públicas e de relações sociais de produção, de propriedade e de poder assimétricas, pautadas na subordinação, na centralização e no clientelismo (BURSZTYN, 1985; SAMPAIO, 1999).

Durante séculos os efeitos das secas repercutiram na vida dos cearenses, principalmente dos habitantes do domínio semiárido. No final do século XIX, esta situação tomou grandes proporções em virtude da intensificação do processo migratório, onde contingentes populacionais advindos do sertão adentravam as cidades em busca de condições mínimas de sobrevivência.

A seca de 1877 foi um grande marco no agravamento da escassez hídrica no Ceará, pois segundo Neves (2007, p. 82),

A reação das autoridades e da população urbana foi de perplexidade! Sem planejamento, surpresos, os dirigentes buscavam meios de manter os retirantes fora da cidade, seja em obras públicas na periferia (como a Estrada de Ferro de Baturité) ou seja embarcando-os para a Amazônia. Inútil! A chegada diária dos retirantes impressionava pelo número, pela miséria e pelo deplorável estado de saúde. A luta pela sobrevivência foi levada aos extremos e a caridade dos particulares foi incapaz de conter a onda migratória e muito menos de amenizar a situação dos que chegavam a Fortaleza.

O governo imperial incorporou uma agenda política de intervenção no estado através da Comissão da Seca com a construção do açude Cedro no município de Quixadá, com o início da obra em 1888 e conclusão em 1906. Este período de atuação do Estado nos recursos hídricos ficou caracterizado como “fase imperial” (COHN, 1978). A Fotografia 1 permite a visualização atual do açude.

Fotografia 1 – Açude Cedro



Fonte: Raimundo Bezerra de Menezes Neto, 2015.

O açude Cedro foi a maior obra de engenharia hidráulica da região Nordeste até as primeiras décadas do século XX (ARAÚJO, 1982). Atualmente, não é mais utilizado para o abastecimento da população de Quixadá, mas aproveitado para a pesca artesanal, turismo e carros-pipa.

A partir de 1904, três comissões federais foram instituídas com a política de combate à seca, sendo elas: Comissão de Açudes e Irrigação, Comissão de Estudos e Obras Contra as Secas e Comissão de Perfuração de Poços. Os resultados pouco satisfatórios dessas entidades levaram à criação do IOCS em 1909. Em 1919, o IOCS foi reorganizado e recebeu a denominação de IFOCS,

Prosseguindo no levantamento das potencialidades dos recursos naturais e humanos da região, além do atendimento às vítimas da seca, o que realmente caracterizou essa fase foi a intensa, lamentavelmente descontínua, construção de obras de infraestruturas, especialmente da açudagem (ARAÚJO, 1982, p. 32).

Com as secas de 1915 e 1932, o governo cearense interviu com a criação de campos de concentração, especialmente em Fortaleza, voltados para o estabelecimento dos flagelados da seca, ensejando verdadeiros territórios (NEVES, 2007). Em escala nacional, as consequências dessas grandes secas resultaram,

[...] no debate sobre a política de combate às secas do Nordeste. Sabe-se que duas teses se confrontaram nesse debate, uma favorável à construção de barragens e açudes para o armazenamento de água e, outra defensora da transposição de água do Rio São Francisco. A tese vencedora foi a primeira, caracterizada como a “solução hidráulica” (AMARAL FILHO, 2003, p. 13).

Em 1945, o IFOCS foi transformado em Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) no governo de Getúlio Vargas. Na segunda metade do século XX, uma quantidade significativa de açudes foi edificada no Ceará e no Nordeste por meio desta instituição. Este período ficou marcado como “fase hidráulica” (COHN, 1978).

A atuação do DNOCS repercutiu na formação dos quadros técnico-científicos do estado, uma vez que,

[...] sua forte influência na formação de uma massa crítica de técnicos, engenheiros, professores e pesquisadores nos campos da hidráulica e hidrologia, especialmente porque sua sede passou a ser em Fortaleza. Essa influência serviu tanto para o mercado, no estímulo à formação de empresas de consultoria e prestação de serviços, como para a Universidade Federal do Ceará (UFC). Engenheiros pertencentes ao quadro técnico do DNOCS, e formados no exterior, estimularam a criação de centros de ensino e pesquisa e passaram a dar aulas nos mesmos, como nos centros de hidráulica e hidrologia. Muitos dos profissionais formados pela UFC saíram posteriormente para fazer seus cursos de pós-graduação, no Brasil e exterior, retornando depois ao Ceará. Esse ambiente técnico-científico favorável gerou um processo de aprendizagem responsável pela transformação do Ceará no terceiro polo nacional detentor de conhecimentos no campo dos recursos hídricos (AMARAL FILHO, 2003, p. 14).

Em 1959, a criação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) inaugurou um novo período de ação do Estado na gestão dos recursos hídricos do Nordeste e do Ceará (“fase DNOCS/SUDENE”). Além da construção de açudes, a matriz de planejamento e desenvolvimento regional incentivou a expansão industrial e a modernização da agricultura através do aproveitamento dos vales fluviais e dos reservatórios, incluindo a instalação de sistemas de irrigação (SAMPAIO, 2005; COHN, 1978).

A ditadura militar (1964-1985) foi marcada pela continuidade da política de açudagem no Nordeste, tornando gradativamente esta região uma das mais assistidas por infraestruturas de acumulação hídrica. No Ceará, os governos dos coronéis dependeram bastante da União por meio da ação do DNOCS e da SUDENE. A construção de reservatórios e poços foi alicerçada nas relações políticas entre as escalas de poder, pois a maior parte dessas infraestruturas foi instalada em grandes propriedades privadas rurais.

A política dos coronéis foi baseada no desenvolvimentismo técnico-burocrático em face do “milagre brasileiro”. O crescimento da economia cearense caracterizou uma modernização conservadora, tendo em vista a manutenção das

práticas políticas centralizadoras, paternalistas e clientelistas e a perpetuação de condições sociais de pobreza para a maior parcela da população.

No governo do coronel César Cals (1971-1974), a Lei nº 9.498, de 20 de julho de 1971, instituiu a Superintendência de Obras Hídricas (SOEC) com a finalidade de construir açudes e poços no estado. A Lei nº 9.499, de 20 de julho de 1971, criou a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) destinada ao setor de saneamento mediante a fusão de duas empresas estaduais (MONTE, 2005).

Os efeitos das secas sobre as populações do interior do estado prosseguiram de forma incisiva. Entre os anos de 1979 e 1983, um ciclo de secas provocou migração em elevadas proporções para Fortaleza, multiplicando problemas urbanos em um contexto de deficientes políticas públicas e frágeis planejamentos para a urbanização da capital.

O último governante da política dos coronéis foi Gonzaga Mota (1983-1986). Embora tenha rompido com Virgílio Távora e César Cals, aderido ao Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB) e apoiado Tancredo Neves para a Presidência da República, não abandonou as práticas políticas tradicionais e manteve o grupo do coronel Adauto Bezerra no poder.

No campo dos recursos hídricos, seu governo instaurou o Conselho de Recursos Hídricos do Ceará com a missão de definir e conduzir a política de recursos hídricos; assessorar o governador e as instituições federais e estaduais atuantes no setor; estabelecer diretrizes para o uso da água; e aprovar os planos, programas, projetos e metas referentes aos recursos hídricos (MONTE, 2005).

A política dos coronéis não acarretou transformações estruturais nas condições socioeconômicas do Ceará. O fim deste período representou um momento de crise com a falta de recursos financeiros em função do posicionamento de Gonzaga Mota em favor da redemocratização; com o aumento do endividamento do governo estadual; com as greves do funcionalismo público pelo atraso de pagamentos; com a manutenção de altos níveis de pobreza; e com a continuidade das consequências das secas sobre a maioria da população.

O cenário político foi favorável à ascensão de um grupo de jovens empresários associados ao Centro Industrial do Ceará (CIC) para as eleições estaduais de 1986. O candidato Tasso Ribeiro Jereissati da coligação “Governo das Mudanças” foi eleito com um projeto modernizante do Estado e da economia. Chacon (2007, p. 134) analisa que,

Se o momento é de “globalização”, “neoliberalismo” e “democracia”, quem vai ao poder é o empresário, “que tem dinheiro, não vai roubar e vai mudar mesmo...”. Essa era a interpretação do povo sobre o “galeguim do zóio azul”, como Tasso ficou conhecido na época. Ele prometia moralizar o Estado e se opunha aos velhos coronéis encarnados na figura de Adauto Bezerra, seu opositor nas eleições de 1986 para governador. Naquele momento, o coronel que antes aparecera como modernizado representava o velho, o tradicional, o arcaico. O jovem empresário representava o novo, o verdadeiramente moderno. A legitimidade do grupo que se apresentava como alternativa ao “velho” era incontestável.

Esta transição alterou a forma de se operar o Estado com a adoção de reformas político-administrativas baseadas nas premissas da eficiência e da redução da máquina pública e na inserção da economia nas crescentes trocas nacionais e globalizadas. Lima (2005) ressalta que a partir do “Governo das Mudanças” várias transformações territoriais aconteceram no Ceará com a implantação de atividades e infraestruturas vinculadas aos segmentos industriais, agrícolas, urbanos, de turismo, de transportes, de redes elétricas, de comunicações e de recursos hídricos.

A intensificação de parcerias com o BIRD e com o Banco Interamericano para o Desenvolvimento (BID) por meio de empréstimos financeiros e assessorias técnicas na elaboração e condução de políticas públicas e de investimentos do governo estadual foi fundamental para Tasso Ribeiro Jereissati e demais representantes que o sucederam.

Na dimensão ideológica, o “Governo das Mudanças” engendrou um novo discurso dominante. Sampaio (2002, p. 29) corrobora com o exposto ao afirmar que,

No novo processo, a linguagem é um recurso, pois o grupo em ascensão usa seus códigos para facilitar a apropriação do território, ao mesmo tempo em que acelera a produção, a circulação e recria as mensagens anunciadas. Com isso, o grupo introduz gradativamente sua forma de controle no interior do território cearense e na capital.

A iniciativa de substituição da imagem das mazelas da seca pela modernidade propiciou o aparelhamento do Estado para a atual gestão dos recursos hídricos, haja vista efetuação de investimentos públicos para atender a demanda crescente de água que a reestruturação produtiva exige.

5.2 O atual modelo de gestão de recursos hídricos do Ceará

O primeiro governo de Tasso Ribeiro Jereissati (1987-1991) realizou uma reforma político-administrativa, em que algumas secretarias estaduais foram extintas

e outras criadas. A Lei nº 11.306, de 01 de abril de 1987, instituiu a SRH com a função de promover a política de recursos hídricos. A SOHIDRA, por sua vez, foi originada pela Lei nº 11.380, de 15 de dezembro de 1987, se configurando como uma autarquia atrelada a SRH com a competência central de executar estudos, obras e serviços na área da engenharia hidráulica.

Essas instituições permitiram uma gestão mais sistemática dos recursos hídricos. Entre os anos de 1988 e 1991, foi produzido o PLANERH com a intenção de subsidiar o aprimoramento da ordenação jurídica e do sistema institucional, de modo a torná-los eficientes e consolidados (TEIXEIRA, 2004).

O segundo “Governo das Mudanças” foi exercido por Ciro Ferreira Gomes (1991-1994), que foi prefeito do município de Fortaleza e aliado político do governador Tasso Ribeiro Jereissati à época. Em seu mandato, houve continuidade na implantação do novo modelo de gestão hídrica e a construção do Canal do Trabalhador para o abastecimento de Fortaleza.

O conjunto de dados e informações técnicas contidas no PLANERH ensejou a formulação e promulgação da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, concernente à PERH, que norteou a política para as águas e fundou o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH).

Os debates entre técnicos da SRH e professores da UFC concluíram a necessidade de uma instituição voltada especificamente para a gestão hídrica. Inicialmente, não foi viável pela indisponibilidade financeira, mas com a implementação de um novo programa estadual financiado pelo BIRD, as condições políticas e econômicas se tornaram possíveis (CAMPOS, 2001).

Surgiu a COGERH, oriunda da Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993. Vinculada à SRH, é uma entidade da Administração Pública Indireta dotada de personalidade jurídica e organizada sob a forma de sociedade anônima de capital autorizado. O estado do Ceará deve possuir, no mínimo, 51% do capital social com direito a voto subscrito.

Setti, Lima e Chaves (2001), consideram a COGERH um importante acontecimento na gestão de recursos hídricos no Brasil e no Ceará, pois foi a primeira agência de água do país de direito privado com a responsabilidade de gerenciar os recursos hídricos de forma descentralizada, integrada e participativa, recorrendo a bacia hidrográfica como unidade de gestão.

No decorrer da década de 1990, o discurso político dominante da modernidade no Ceará incorporou o desenvolvimento sustentável nos documentos oficiais e nas políticas públicas, em meio ao crescimento do debate ambiental no contexto nacional e mundial. Isto permitiu a obtenção de novas fontes de recursos financeiros junto ao governo federal e instituições internacionais.

O terceiro e quarto “Governo das Mudanças” foi desempenhado por Tasso Ribeiro Jereissati em dois mandatos consecutivos (1995-1998 e 1999-2002). Políticas públicas e investimentos para a esfera hídrica foram produzidos, incluindo a ampliação do número de açudes. Objetivou-se o funcionamento efetivo do modelo de gestão de recursos hídricos, com destaque para a instalação dos CBHs e a cobrança pelo uso da água (AMARAL FILHO, 2003).

No governo de Lúcio Gonçalo de Alcântara (2003-2007), receberam prosseguimento os programas hídricos, a implantação dos CBHs e parte da construção do Canal da Integração, interligando o açude Padre Cícero (Castanhão) ao Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

O governo de Cid Ferreira Gomes se deu em dois mandatos seguidos (2007-2010 e 2011-2014). Sua gestão continuou os principais programas hídricos e finalizou a obra do Canal da Integração, nomeando-a de Eixão das Águas. Um ciclo de secas atingiu o estado no seu segundo mandato, cujas ações empreendidas foram instalações de adutoras emergenciais, poços profundos e abastecimentos por carros-pipa, contudo, insuficientes para a dimensão da escassez. A construção do Cinturão das Águas do Ceará (CAC) começou no final do seu governo.

A PERH foi atualizada pela Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010. De acordo com Ceará (2010, p. 1), os objetivos da PERH são,

- I - compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações, com a dinâmica do ciclo hidrológico, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento social e econômico, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente;
- II - assegurar que a água, recurso natural essencial à vida e ao desenvolvimento sustentável, possa ser ofertada, controlada e utilizada, em padrões de qualidade e de quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do Estado do Ceará;
- III - planejar e gerenciar a oferta de água, os usos múltiplos, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos de forma integrada, descentralizada e participativa.

Há adoção do desenvolvimento sustentável como paradigma, cujos usos múltiplos dos recursos hídricos devem ser proporcionados em quantidades e

qualidades adequadas. A gestão hídrica deve ocorrer de forma integrada, descentralizada e participativa.

Conforme Ceará (2010, p. 1-2), os princípios da PERH são,

- I - o acesso à água deve ser um direito de todos, por tratar-se de um bem de uso comum do povo, recurso natural indispensável à vida, à promoção social e ao desenvolvimento sustentável;
- II - o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser integrado, descentralizado e participativo, sem a dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos, considerando-se as fases aérea, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;
- III - o planejamento e a gestão dos recursos hídricos tomarão como base a Bacia Hidrográfica e deve sempre proporcionar o seu uso múltiplo;
- IV - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e de importância vital no processo de desenvolvimento sustentável;
- V - a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é fundamental para a racionalização de seu uso e sua conservação;
- VI - a água, por tratar-se de um bem de uso múltiplo e competitivo, terá na outorga de direito de seu uso e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica um dos instrumentos essenciais para o seu gerenciamento;
- VII - a gestão dos recursos hídricos deve ser estabelecida e aperfeiçoada de forma organizada, mediante a institucionalização de um Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos;
- VIII - o uso prioritário dos recursos hídricos, em situações de escassez, é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IX - os recursos hídricos devem ser preservados contra a poluição e a degradação;
- X - a educação ambiental é fundamental para racionalização, utilização e conservação dos recursos hídricos.

Ressalta-se o acesso à água como um direito de todos, porém dotado de valor econômico, sendo necessária a outorga e a cobrança pelo seu uso. Em momentos de escassez hídrica, o consumo humano e a dessedentação animal devem ser prioritários. A bacia hidrográfica é a unidade elementar de planejamento e gestão dos recursos hídricos, devendo-se prevenir a degradação das águas.

Segundo Ceará (2010, p. 2), as diretrizes da PERH são,

- I - a prioridade do uso da água será o consumo humano e a dessedentação animal, ficando a ordem dos demais usos a ser definida pelo órgão gestor, ouvido o respectivo Comitê da Bacia Hidrográfica;
- II - o estabelecimento, em conjunto com os municípios, de um sistema de alerta e defesa civil, quando da ocorrência de eventos hidrológicos extremos, tais como secas e inundações;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a compatibilização do planejamento e da gestão dos recursos hídricos com os objetivos estratégicos e com o Plano Plurianual - PPA do Estado do Ceará;
- V - a integração do gerenciamento dos recursos hídricos com as políticas públicas federais, estaduais e municipais de meio ambiente, saúde, saneamento, habitação, uso do solo e desenvolvimento urbano e regional e outras de relevante interesse social que tenham inter-relação com a gestão das águas;

VI - a promoção da educação ambiental para o uso dos recursos hídricos, com o objetivo de sensibilizar a coletividade para a conservação e utilização sustentável deste recurso, capacitando-a para participação ativa na sua defesa;

VII - o desenvolvimento permanente de programas de conservação e proteção das águas contra a poluição, exploração excessiva ou não controlada.

Os municípios são orientados a instalarem sistemas de alerta e de defesa civil para eventos hidrológicos extremos. A gestão hídrica deve ser empreendida em consonância com a gestão ambiental, com as políticas setoriais que se relacionem com a questão da água e com a educação ambiental. A PERH organizou instrumentos de gestão dos recursos hídricos, sintetizados no Quadro 5.

Quadro 5 – Instrumentos de gestão dos recursos hídricos do Ceará

| Instrumentos | Especificações |
|---|--|
| Outorga de direito de uso de recursos hídricos | Ato administrativo de competência da SRH, no qual será concedido o uso de determinado recurso hídrico nos termos e condições expressas no respectivo ato. |
| Cobrança pelo uso de recursos hídricos | Cobrança pelo uso dos recursos hídricos, segundo as peculiaridades das bacias hidrográficas, por meio de resolução, a qual será enviada ao governador do estado, que fixará o valor das tarifas por decreto. |
| Planos de recursos hídricos | Elaboração do PLANERH e dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas. |
| Fundo Estadual de Recursos Hídricos | Fornece suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos. |
| Sistema de informações de recursos hídricos | Sistema digital de coleta, tratamento, armazenamento e disponibilização de informações sobre recursos hídricos e fatores relacionados à sua gestão. |
| Enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes | Classificação dos recursos hídricos em classes segundo seus usos preponderantes. |
| Fiscalização de recursos hídricos | Fiscalização do uso dos recursos hídricos tendo o enfoque de orientação aos usuários. |

Fonte: Ceará, 2010.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos tem por finalidade controlar e assegurar o uso e o direito de acesso à água, condicionada às prioridades contidas no PLANERH e nos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas. Foram emitidas 713 outorgas no estado até o mês de julho de 2013, distribuídas nas seguintes proporções de usos: irrigação (77%), indústria (11%), abastecimento público (7%) e outros usos (4%) (CEARÁ, 2010; ANA, 2013).

A cobrança pelo uso de recursos hídricos visa reconhecer a água como um bem de valor econômico e indicar ao usuário sua real importância; estimular a

racionalização do uso da água; adquirir recursos financeiros para estudos, programas e projetos inclusos nos planos de recursos hídricos; e arrecadar recursos para a gestão hídrica (CEARÁ, 2010). Desde 1996, o Ceará aplica este instrumento de gestão, regulamentado por sucessivos decretos estaduais.

Os planos de recursos hídricos são divididos em dois tipos: 1) O PLANERH fundamenta e orienta o desenvolvimento da PERH, considerando as bacias hidrográficas e a partilha equitativa dos recursos financeiros. Deve ser atualizado a cada quadriênio, sendo o último do ano de 2009; 2) Os planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas abrangem ações a serem empreendidas por bacia, sendo debatidos e aprovados pelos respectivos CBHs. Os planos das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba não foram produzidos e outros planos necessitam de atualização (CEARÁ, 2010; ANA, 2015).

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNERH) foi instituído pela Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, sofrendo alterações pelas Leis nº 12.245, de 30 de dezembro de 1993, nº 12.664, de 30 de dezembro de 1996, e pela atual PERH. Seus objetivos são,

- I - disponibilizar recursos financeiros para aplicação em projetos voltados para a Política Estadual de Recursos Hídricos, para que sejam asseguradas as condições de desenvolvimento dos recursos hídricos e a melhoria da qualidade de vida da população do Estado em equilíbrio com o meio ambiente e em consonância com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos de Bacias Hidrográficas;
- II - liberar, para aplicação em programas, projetos ou estudos definidos pela Secretaria dos Recursos Hídricos e pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, os recursos obtidos (CEARÁ, 2010, p. 6).

Os recursos financeiros do FUNERH são provenientes de fontes diversificadas. Segundo Ceará (2010, p. 7),

- I - de parte da compensação financeira que o Estado receber pela exploração de petróleo, gás natural, recursos minerais ou quaisquer outras fontes de energia que venham a interferir, direta ou indiretamente, nos recursos hídricos;
- II - da transferência da União ou Estados vizinhos, destinados a execução de planos e programas de recursos hídricos de interesse comum;
- III - das operações de crédito contratados com entidades nacionais e internacionais;
- IV - do retorno do financiamento sob a forma de amortização do principal, atualização monetária, juros, comissões, mora ou sob qualquer outra forma;
- V - das aplicações de sanções e multas cobradas dos infratores da legislação de recursos hídricos;
- VI - da União, do Estado, dos Municípios e entidades nacionais e internacionais;
- VII - de doações de entidades públicas, privadas, ONGs, entre outros;

VIII - de emolumentos cobrados pela expedição de outorgas.

O sistema de informações de recursos hídricos tem a função de agrupar e divulgar os dados atuais sobre os recursos hídricos do estado; fornecer informações para elaboração e atualização do PLANERH e dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas; ser utilizado como ferramenta de gestão para as tomadas de decisões e atividades administrativas e operacionais; e compatibilizar dados com o SNIRH (CEARÁ, 2010). O sistema de informações de recursos hídricos do estado não possui uma arquitetura robusta se comparado ao SNIRH, sendo os sítios da SRH, COGERH e SOHIDRA, o atlas eletrônico dos recursos hídricos e o portal hidrológico do Ceará os principais meios digitais de acesso às informações.

O enquadramento dos corpos d'água em classes segundo os usos preponderantes tem por objetivos garantir a qualidade das águas para as utilizações mais nobres e diminuir a poluição hídrica mediante ações preventivas permanentes (CEARÁ, 2010). É um dos entraves do atual modelo de gestão hídrica. A SRH e a COGERH alegam que a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Resolução nº 91, de 25 de novembro de 2008, do CNRH não consideram as características da hidrografia do semiárido, dificultando a aplicação do instrumento de enquadramento.

Possuem monitoramento quantitativo e qualitativo das águas apenas os 151 açudes públicos gerenciados pela COGERH em parceria com o DNOCS, os vales perenizados (rios Acaraú, Curu, Banabuiú e Jaguaribe), o Canal do Trabalhador, o Eixão das Águas, o canal do Pecém e algumas lagoas. Ademais, a Resolução nº 141, de 10 de julho de 2012, do CNRH estabelece critérios e diretrizes para o enquadramento dos corpos hídricos em classes de usos para rios intermitentes e efêmeros.

A fiscalização de recursos hídricos tem a tarefa de assegurar o cumprimento da legislação com o enfoque de orientação aos usuários (CEARÁ, 2010). É atribuição legal da SRH cujos mecanismos são o relatório de vistoria, o auto de infração, o termo de compromisso, o termo de embargo provisório e o termo de embargo definitivo. A fiscalização pode ocorrer de forma conjunta, composta por equipes de instituições parceiras, e de forma compartilhada, onde a ação de cada técnico que exerça a função pode servir para as demais. Essas estratégias pretendem minimizar as deficiências logísticas, operacionais e de quadros técnicos.

A PERH atualizou o SIGERH, do qual fazem parte o Conselho de Recursos Hídricos do Ceará (CONERH), o órgão gestor da PERH, os CBHs, a instituição de gerenciamento de recursos hídricos, o órgão de execução de obras hidráulicas e as instituições setoriais cujas atividades sejam associadas aos recursos hídricos e à gestão do clima e dos recursos naturais (CEARÁ, 2010).

O CONERH é a instituição de coordenação, fiscalização, deliberação coletiva e de caráter normativo, vinculado à SRH. É composto por representantes de secretarias e órgãos estaduais e federais, de CBHs, de organizações civis, de instituições de ensino superior, de entidades de congregação de municípios e de usuários. É presidido pelo secretário da SRH, com 50% do total de membros provenientes do Poder Executivo Estadual. Suas atribuições são,

- I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estadual e dos setores usuários;
- II - aprovar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- III - arbitrar em última instância administrativa, os conflitos existentes entre as bacias hidrográficas e usuários de águas;
- IV - deliberar sobre os projetos de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito da bacia hidrográfica em que serão implantados;
- V - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Comitês de Bacias Hidrográficas;
- VI - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para elaboração de seus regimentos;
- VII - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Estadual de Recursos Hídricos;
- VIII - estabelecer critérios para a outorga de direito de uso de recursos hídricos, para execução de obras de interferência hídrica e para cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e fixar o valor da respectiva tarifa ou preço público;
- IX - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH;
- X - apreciar o relatório anual sobre a situação dos Recursos Hídricos do Estado;
- XI - estabelecer diretrizes para a formulação de programas e projetos de aplicação de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNERH;
- XII - manifestar-se sobre outros assuntos relativos a recursos hídricos, que sejam submetidos ou estejam sujeitos à sua apreciação;
- XIII - criar, mediante resolução, câmaras técnicas e grupos de trabalho para realização de tarefas especiais coordenadas pela Secretaria Executiva, na forma do inciso VI do art. 43, sendo que os recursos necessários ao desempenho das atribuições destas câmaras e grupos serão alocados pela Secretaria dos Recursos Hídricos, na qualidade de órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos;
- XIV - aprovar o enquadramento dos corpos d'água do domínio estadual em classes de uso preponderante de acordo com o inciso XI do art. 46 (CEARÁ, 2010, p. 11).

O órgão gestor da PERH é a SRH. Sua sede administrativa é localizada no município de Fortaleza. É de sua competência,

- I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos;
- II - implantar e gerir o Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado;
- III - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - formular políticas e diretrizes para a gestão e o gerenciamento dos recursos hídricos;
- V - coordenar, supervisionar e planejar as atividades concernentes aos recursos hídricos;
- VI - funcionar como Secretaria Executiva do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH, para prestar-lhe apoios administrativo, técnico e financeiro necessários ao seu funcionamento;
- VII - coordenar a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos e encaminhá-lo à aprovação do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH;
- VIII - inserir o Plano Estadual de Recursos Hídricos na agenda política do Estado;
- IX - expedir outorga de direito de uso de recursos hídricos, efetuando sua fiscalização e aplicando sanções de acordo com esta Lei e seu regulamento;
- X - expedir outorga para execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica, sem prejuízo da licença ambiental obrigatória;
- XI - realizar programas de estudos, pesquisas, desenvolvimento de tecnologia e capacitação do pessoal integrante do SIGERH;
- XII - criar câmaras técnicas que serão constituídas por técnicos de instituições estaduais que compõem o SIGERH;
- XIII - celebrar convênios com a União e com as demais unidades da Federação a fim de disciplinar a utilização de recursos hídricos compartilhados (CEARÁ, 2010, p. 13).

Os CBHs são entes regionais de gestão dos recursos hídricos com funções consultivas e deliberativas, atuando em bacias, sub-bacias ou regiões hidrográficas. São formados por representantes de entidades dos usuários de águas (em percentual que não exceda 30%), das organizações civis de recursos hídricos (em porcentagem não superior a 30%), dos órgãos estaduais e federais (em percentual que não ultrapasse 20%) e dos poderes públicos municipais (em porcentagem não acima de 20%). Cabe aos CBHs,

- I - promover o debate de questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação com entidades interessadas;
- II - propor a elaboração e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica;
- III - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- IV - fornecer subsídios para a elaboração do relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;
- V - acompanhar a implementação do plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

- VI - propor ao Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH, critérios e mecanismos a serem utilizados na cobrança pelo uso de recursos hídricos, e sugerir os valores a serem cobrados;
- VII - estabelecer os critérios para o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;
- VIII - propor ao CONERH programas e projetos a serem executados com recursos oriundos do FUNERH;
- IX - constituir comissões específicas e câmaras técnicas definindo, no ato de criação, sua composição, atribuições e duração;
- X - acompanhar a aplicação dos recursos advindos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- XI - aprovar a proposta de enquadramento de corpos d'água em classes de uso preponderante das Bacias Hidrográficas (CEARÁ, 2010, p. 12-13).

Para cada uma das 12 bacias hidrográficas do estado existe um CBH. As características quantitativas dessas entidades estão reunidas na Tabela 1.

Tabela 1 - Comitês de bacia hidrográfica do Ceará.

| Bacia | Ano de Instalação | Número de Membros | Quantidade de Municípios |
|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| Curu | 1997 | 50 | 15 |
| Baixo Jaguaribe | 1999 | 46 | 9 |
| Médio Jaguaribe | 1999 | 30 | 13 |
| Alto Jaguaribe | 2002 | 40 | 24 |
| Banabuiú | 2002 | 48 | 12 |
| Salgado | 2002 | 50 | 23 |
| Metropolitana | 2003 | 60 | 31 |
| Acaraú | 2004 | 40 | 27 |
| Litoral | 2006 | 40 | 11 |
| Coreaú | 2006 | 30 | 21 |
| Sertões de Crateús | 2013 | 40 | 9 |
| Serra da Ibiapaba | 2013 | 40 | 10 |

Fonte: SRH, 2015.

O CBH da bacia do Curu é o mais antigo (1997) e os das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba são os mais recentes (2013). O CBH da bacia Metropolitana possui o maior número de membros (60) e municípios (31). Os CBHs das bacias do Médio Jaguaribe e Coreaú têm as menores quantidades de membros (30) e os CBHs das bacias do Baixo Jaguaribe e Sertões de Crateús apresentam as menores quantias de municípios (9).

A criação dos CBHs das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba merece atenção. Inicialmente, era uma só, denominada de bacia do Parnaíba, pois as redes de drenagem convergem para o rio de mesmo nome no estado do Piauí. Por ser uma bacia interestadual é de domínio da União e, conseqüentemente, o CBH deve ser federal. Entretanto, nunca houve articulação suficiente entre os dois governos e a ANA. O Ceará adotou a estratégia recente de dois CBHs estaduais a fim de avançar na gestão hídrica, realizando termos de cooperação com a ANA. São

emitidas outorgas preventivas e a cobrança pelo uso de recursos hídricos por intermédio de delegação da ANA.

A participação no processo de alocação negociada de água é uma das atividades centrais desempenhadas pelos CBHs do Ceará nos últimos anos. Consiste em um conjunto de ações que envolvem diferentes agentes (SRH, COGERH, FUNCEME, CBHs, etc) nas definições das quantidades (vazões) de recursos hídricos para cada uso na respectiva bacia, considerando o tempo, as disponibilidades hídricas e as incertezas hidroclimatológicas. Normalmente, grandes seminários e encontros são realizados para este fim.

A instituição de gerenciamento de recursos hídricos corresponde à COGERH, cuja sede administrativa é no município de Fortaleza. Conta com oito gerências regionais como estratégia de ação, sendo estas: 1) gerência das bacias do Coreaú e Acaraú (em Sobral); 2) gerência das bacias do Curu e Litoral (em Pentecoste); 3) gerência da bacia Metropolitana (em Fortaleza); 4) gerência das bacias do Médio e Baixo Jaguaribe (em Limoeiro do Norte); 5) gerência da bacia do Banabuiú (em Quixeramobim); 6) gerência da bacia do Alto Jaguaribe (em Iguatu); 7) gerência da bacia do Salgado (no Crato); 8) gerência das bacias Sertões de Crateús e Serra da Ibiapaba (em Crateús). São funções delegadas à COGERH,

- I - realizar obras e serviços de operação e manutenção dos sistemas hídricos e o monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, conforme a Política Estadual de Recursos Hídricos;
- II - realizar estudos técnicos para implementação, efetivação e alteração das tarifas pelo uso dos recursos hídricos, de acordo com o estabelecido no art. 16, desta Lei;
- III - receber recursos financeiros oriundos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNERH, e aplicá-los nas atividades de gerenciamento dos recursos hídricos;
- IV - receber e aplicar outros recursos financeiros não previstos no inciso anterior;
- V - manter atualizado o balanço da disponibilidade e demandas de recursos hídricos em sua área de atuação, comunicando os dados à SRH;
- VI - manter atualizado o cadastro de usuários de recursos hídricos;
- VII - elaborar os Planos de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, de acordo com os respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas para apreciação dos órgãos competentes mencionados nesta Lei;
- VIII - apresentar aos Comitês de Bacias Hidrográficas para deliberação: a) estudos para o enquadramento dos corpos d'água nas classes de usos preponderantes; b) valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos; c) planos de aplicação dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- IX - apoiar a organização de usuários com vistas à formação de Comitês de Bacias Hidrográficas e Comissões Gestoras de Sistemas Hídricos, prestando apoios técnico, administrativo e financeiro necessários ao funcionamento dos mesmos, através das Gerências de Bacias;

- X - exercer a Secretaria Executiva dos Comitês de Bacias Hidrográficas;
- XI - elaborar o relatório de situação anual dos recursos hídricos para aprovação do CONERH e divulgação;
- XII - emitir parecer prévio, de natureza técnica, sobre pedidos de outorga de uso de recursos hídricos e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica, quando solicitado pela SRH;
- XIII - efetivar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e aplicá-la conforme suas atribuições (CEARÁ, 2010, p. 15).

O órgão de execução de obras hidráulicas é a SOHIDRA. Sua missão é planejar, executar, acompanhar e fiscalizar obras e serviços de interferência hídrica (CEARÁ, 2010). Sua sede administrativa é situada no município de Fortaleza.

Dentre as instituições setoriais cujas atividades são associadas aos recursos hídricos e à gestão do clima e dos recursos naturais se destacam três. O DNOCS pela política de construção e monitoramento de açudes e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) pelos programas de fiscalização e monitoramento da qualidade das águas e de educação ambiental.

A FUNCEME ao longo do tempo foi vinculada e desmembrada da SRH de acordo com o governo vigente. Desde 2003, está atrelada à Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECITECE), com os objetivos de desenvolver tecnologias, pesquisas aplicadas e bancos de dados voltados para os setores meteorológicos, climatológicos, geográficos, ambientais, hidrográficos, pedológicos e vegetacionais do Ceará. É uma importante instituição estadual para o planejamento e gestão dos recursos hídricos em razão das informações, dos dados e dos conhecimentos que produz.

5.3 Os programas estruturantes de recursos hídricos

O PLANERH disponibilizou um conjunto de dados técnicos sobre a realidade hídrica do Ceará, possibilitando a elaboração de projetos e programas pelo Poder Executivo Estadual, notadamente para a implementação do atual modelo de gestão dos recursos hídricos e de infraestruturas hídricas.

Em 1993, foi delineado o Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão dos Recursos Hídricos (PROURB). Os recursos financeiros foram da ordem de US\$ 240 milhões, dentre os quais US\$ 140 milhões do empréstimo junto ao BIRD e US\$ 100 milhões de contrapartida do governo estadual. Dois eixos foram traçados: o PROURB-Hídrico, encaminhando pela SRH e o PROURB-Urbano, executado pela

Secretaria de Desenvolvimento Urbano, atual Secretaria das Cidades. O PROURB foi iniciado em 1995 e concluído em 2002 (SILVA, 2004).

O PROURB-Hídrico estruturou o SIGERH, pois permitiu o fortalecimento financeiro e institucional da SRH, da SOHIDRA e a criação da COGERH, bem como a instalação dos CBHs e do instrumento de cobrança pelo uso de recursos hídricos. Além disso, as ações estruturais empreendidas foram a ampliação do número de açudes de médio porte ensejando maior distribuição territorial dos estoques hídricos e implantação de adutoras para o atendimento de sedes municipais. A previsão era a edificação de 40 reservatórios e 46 adutoras, contudo, foram logrados 16 açudes e 25 adutoras. Os municípios beneficiados foram especialmente os que tinham atividades relacionadas ao turismo, indústria, agricultura irrigada e os com graves problemas de abastecimento urbano de água (MONTE, 2005).

O Programa de Gerenciamento e Integração de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (PROGERIRH) foi concebido originalmente em um projeto-piloto, resultante de um empréstimo contraído com o BIRD no valor de US\$ 9,6 milhões e contrapartida do tesouro estadual de US\$ 2,4 milhões. Teve início em 1997 e finalização em 2002, após duas emendas ao contrato de financiamento. Consistiu em um apanhado de estudos técnicos para a viabilização do programa, com ênfase para os eixos de integração hídrica, açudes, adutoras, aperfeiçoamento do SIGERH e avaliação da bacia Metropolitana (SILVA, 2004).

Após o projeto-piloto, o PROGERIRH foi orçado em US\$ 247,28 milhões, de onde US\$ 136 milhões foram de empréstimo com o BIRD e US\$ 111,28 milhões do governo estadual, a título de contrapartida. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) financiou parte da contrapartida, no valor de R\$ 126 milhões. Seus objetivos gerais foram: ampliar a oferta e a garantia de água para usos múltiplos e aumentar a eficiência do SIGERH; promover o uso múltiplo e eficiente e a gestão participativa dos recursos hídricos; e fomentar a melhoria do uso do solo, através do manejo adequado de microbacias críticas. O PROGERIRH foi alicerçado em seis componentes: gestão de recursos hídricos; programa de desenvolvimento hidroambiental; projeto-piloto de monitoramento dos aquíferos Cariri e Litoral; recuperação de infraestrutura hidráulica; açudes estratégicos; e eixos de integração (SRH, 2000).

O PROGERIRH foi planejado inicialmente para período entre 2000 e 2005, com previsão de construção de 16 açudes e 5 eixos de integração. No ano de

2009, foi solicitado um financiamento adicional de US\$ 103 milhões, caracterizando o PROGERIRH II para o intervalo de 2009 a 2011. Este foi estruturado em dois componentes: gestão de recursos hídricos e infraestrutura hídrica (SRH, 2009).

O PROGERIRH I e II foram responsáveis pelo fortalecimento do SIGERH, pela ampliação da disponibilidade de água por meio de obras hidráulicas e pela contribuição à recuperação e conservação ambiental de solos e recursos hídricos. A perspectiva desenvolvimentista de atendimento à crescente demanda industrial esteve imbuída neste programa.

O Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental (PRODHAM) foi um dos componentes do PROGERIRH. SRH (2007, p. 1) assinalou as metas do projeto,

[...] desenvolver, em caráter piloto e experimental, ações articuladas e sustentáveis de recuperação/preservação dos recursos ambientais destacando-se: a construção de infraestruturas hidroambientais (barragens sucessivas para contenção de sedimento, barragens subterrâneas, cisternas); implantação de práticas conservacionistas (recuperação/implantação de mata ciliar, terraceamento, cordões de pedras e cordões de vegetação em nível etc.), desenvolvimento e experimentação de sistemas de produção (apicultura, sistema agrossilvipastoril), desenvolvimento institucional das comunidades e conscientização e a educação ambiental da população.

O PRODHAM foi empreendido entre 2001 e 2009. As áreas selecionadas foram as microbacias hidrográficas dos rios Cangati, Batoque, Pesqueiro e dos riachos Salgado/Oiticica localizadas, respectivamente, nos municípios de Canindé, Paramoti, Aratuba e Palmácia/Pacoti. Este projeto resultou na implantação de: 3.332 barragens de contenção de sedimentos; 27 barragens subterrâneas; 470 cisternas de placas; 47,6 ha de reflorestamento e recomposição de mata ciliar; 2,2 ha de *dry farming*; 129.928 m de terraceamento em curva de nível; 70.682 m de cordões de pedra em contorno; 3.810 m de cordões de vegetação; 5,3 ha de recuperação de áreas degradadas. Além disso, foram testadas as atividades econômicas de apicultura, artesanato e sistema de exploração agrossilvipastoril e organizados eventos de capacitação em educação ambiental nas 44 comunidades selecionadas (SRH, 2007; SRH, 2015).

O PRODHAM apresentou resultados satisfatórios na recuperação ambiental e melhorias socioeconômicas das comunidades nas áreas escolhidas. Porém, necessitam-se da expansão e permanência de várias dessas ações para demais microbacias hidrográficas e populações vulneráveis do semiárido cearense.

O Programa de Desenvolvimento de Recursos Hídricos (PROÁGUA) foi implementado pelo governo federal em duas vertentes: o Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos do Semiárido Brasileiro (PROÁGUA/Semiárido) e o Programa Nacional de Desenvolvimento de Recursos Hídricos (PROÁGUA/Nacional).

O PROÁGUA/Semiárido fez parte do Programa Conviver do Ministério da Integração Nacional (MI), oriundo do acordo de empréstimo 4310BR do ano de 1998 na quantia de US\$ 330 milhões via BIRD (60%), *Japan Bank for International Cooperation* (21%) e governos federal e estaduais (19%). Seu propósito geral foi garantir o aumento da oferta de água de boa qualidade para o semiárido brasileiro, tendo em vista o uso racional desse recurso e a redução da escassez relativa. Foi dividido em cinco componentes: gestão de recursos hídricos; obras prioritárias; estudos e projetos; gestão de recursos hídricos na bacia do São Francisco; e gerenciamento, monitoria e avaliação. O gerenciamento nacional deste programa foi desempenhado pela ANA e pelo MI, e a execução pelos nove estados nordestinos e Minas Gerais por intermédio de suas secretarias de recursos hídricos (MI, 2007).

O PROÁGUA/Nacional foi proveniente do acordo de empréstimo 7420BR do ano de 2007 no valor de US\$ 200 milhões advindos do BIRD. Foi operado entre 2007 e 2009, com o objetivo principal de melhorar a qualidade de vida da população, em especial das regiões menos desenvolvidas do país, em torno do planejamento e gestão dos recursos hídricos (responsabilidade da ANA) e otimização da infraestrutura hídrica (atribuição do MI), como estratégias de garantir água em quantidades e qualidades suficientes para os múltiplos usos.

No Ceará, estes programas culminaram na edificação de reservatórios e adutoras e na efetuação de cursos de capacitação e dos cadastros de usuários de água bruta. Todavia, a definição das obras hidráulicas ocorreu de modo centralizado pela SRH, com limitada participação do CONERH e dos CBHs. A prioridade do PROÁGUA/Semiárido eram reservatórios para o abastecimento humano, mas em algumas situações os mesmos foram direcionados para as demandas produtivas.

O plano plurianual do governo federal para o período de 2012 a 2015 criou o Programa de Oferta de Água, orquestrado pela Secretaria de Infraestrutura do MI. Os recursos financeiros são advindos do Programa de Aceleração do Crescimento 2 (PAC 2). Os objetivos do Programa de Oferta de Água são: aumentar a oferta de água via infraestruturas em sistemas integrados com prioridade para as

regiões do país com déficit, contribuindo para o desenvolvimento; revitalizar infraestruturas hídricas existentes, preservando ou ampliando suas capacidades e garantindo suas seguranças e vidas úteis; formular a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica, contendo sua organização, eixos de atuação e instrumentos. Até o momento, o Ceará foi contemplado com a barragem Fronteiras, em fase de licitação, para o município de Crateús. O DNOCS responde pela execução da obra.

A Assembleia Legislativa do Estado do Ceará através do seu Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos encampou o Pacto das Águas a partir do ano de 2007, envolvendo um número bastante considerável de instituições públicas e da sociedade civil organizada. Foram produzidos dois documentos relevantes, o Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará (2008) e o Plano estratégico dos recursos hídricos do Ceará (2009). O primeiro visou um diagnóstico da realidade hídrica e da gestão das águas no estado, enquanto o segundo estruturou uma lista de programas e subprogramas gerais e por eixos temáticos, estabelecendo compromissos institucionais para materializar o plano.

Concretamente, os governantes estaduais têm privilegiado a continuidade da macroagenda política e econômica relacionada à oferta de recursos hídricos por meio de obras de engenharia hidráulica. Este modelo deve ser apreendido para além das abordagens da eficiência técnica, pois inerente à gestão hídrica estão articulados fatores históricos, políticos, econômicos, ideológicos e territoriais.

Sampaio (2005, p. 475) contextualiza que “as secas sociais continuam produzindo pobreza, miséria e fome, acarretando ocupações de cidades e terras, transformando o Ceará em território cujo quadro empírico confirma a existência de uma civilização da seca”. Em outras palavras, as políticas públicas ainda não foram capazes de propiciar condições materiais de existência adequadas, cujas populações vulneráveis permanecem sendo afetadas pela escassez hídrica, principalmente no domínio semiárido.

“É pau é pedra é o fim do caminho
É um metro é uma légua é um pobre burrinho
É um caco de vida é a vida é o sol
É a dor é a morte vindo com o arrebol
É galho de jurema é um pé de poeira
Cai já, bambeia é do boi a caveira
É pé de macambira invadindo a cocheira
É vaqueiro morrendo é a reza brejeira
É angico é facheiro é aquela canseira
É farelo é um cisco é um resto de feira
É a fome na porta é um queira ou não queira
Na seca de março é a fuga estradeira
É o pé é o chão é a terra assadeira
É menino na mão e mais dez na traseira
É um Deus lá no céu Padre Cíço no chão
Éromeiro rezando dentro dum caminhão
É o filho disposto partindo sozinho
No sul a esperança, é um novo caminho
É o pai fatigado é a mãe a lutar
É a cacimba distante é a lata a pingar
É carcaça de bicho é um mandacaru
É mau cheiro chegando é o voo do urubu
É barriga de vento é um corpo na rede
É anjinho morrendo é a sede é a sede
É o canto agourento daquela acauã
É o voo da asa branca no sol da manhã
É a seca de março torrando o sertão
É promessa de vida, é a nova eleição
É doutor diplomado é doutor coroné
É um pão uma feira um remédio no pé
É um poço uma pipa um cantor uma fã
É a troca e o troco depois de amanhã
É a seca de março torrando o sertão
É a promessa de vida da outra eleição
É pau é pedra é o fim do caminho”.

(Jessier Quirino)

6 OS MEANDROS DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ

A apreensão do processo histórico de aparelhamento do Ceará para a gestão dos recursos hídricos denota o pioneirismo face à realidade nacional. O governo estadual estruturou um modelo considerado moderno e anterior à PNRH. Entretanto, é fundamental perceber que este modelo apresenta contradições, fragilidades e desafios, sobretudo, quando analisado sob o prisma das suas relações com a reestruturação produtiva em curso.

6.1 Infraestruturas hídricas

O atual modelo de gestão hídrica tem realizado grandes obras de engenharia hidráulica com foco na edificação de açudes e eixos de transferência e integração. Como visto, os reservatórios são oriundos de uma política mais antiga, enquanto estes últimos tiveram ênfase na transição do século XX para o XXI.

Nesse contexto, a gestão da oferta tem sido a vertente privilegiada no tratamento governamental dos recursos hídricos. Por outro lado, a gestão da demanda e a gestão da qualidade são empreendidas de forma tímida e pouco abrangente pelas instituições do SIGERH.

A capacidade total de acumulação hídrica nos 151 açudes públicos monitorados pela COGERH e DNOCS é de 18.805.000.000 m³. No dia 5 de maio de 2015, o volume deste conjunto de reservatórios foi de 3.825.000.000 m³, correspondendo a 20,3% da capacidade de estocagem. 114 açudes estavam com volume inferior a 30%. As exceções eram os reservatórios Caldeirões (município de Saboeiro) e Gavião (município de Pacatuba) que estavam sagrando e os açudes Gameleira (município de Itapipoca), Tijuquinha (município de Baturité) e Barragem do Batalhão (município de Crateús) com volume acima de 90% (FUNCEME; COGERH, 2015).

O percentual de armazenagem total está declinando consideravelmente nos últimos três anos. Conforme a matéria “Nível dos açudes é o mais baixo dos últimos dez anos” veiculada pelo jornal Diário do Nordeste, no dia 16 de abril de 2015, para o mesmo período do ano estas porcentagens no estado foram de 71,1% (2012), 48,6% (2013) e 32,5% (2014).

No que se refere aos percentuais de estoques hídricos por bacia hidrográfica em relação à capacidade total de cada uma, no dia 5 de maio de 2015, a conjuntura era a seguinte: Litoral (42,2%), Alto Jaguaribe (37,7%), Coreaú (35,8%), Metropolitana (31,6%), Serra da Ibiapaba (24,6%), Salgado (23,3%), Médio Jaguaribe (20,3%), Acaraú (14,2%), Banabuiú (5,4%), Sertões de Crateús (5,1%), Curu (5%) e Baixo Jaguaribe (1,6%) (FUNCEME; COGERH, 2015).

Em novembro de 2014, dos 184 municípios cearenses, 176 estavam em situação de emergência em função da escassez hídrica e dos problemas socioeconômicos decorrentes. Até o dia 4 de maio de 2015, em meio à quadra chuvosa, 67 municípios estavam nesta situação. Como o segundo semestre do ano apresenta menores índices pluviométricos, a tendência é que haja uma expansão do número de municípios em situação de emergência.

O Diretor de Planejamento da COGERH ao ser indagado sobre a atual situação de estresse e escassez dos recursos hídricos no Ceará comentou que,

Está numa situação muito difícil, resultante de três anos de seca (2012, 2013 e 2014) que foram com precipitações bem abaixo da média, na quadra chuvosa do primeiro semestre do ano, e esse ano o prognóstico da FUNCEME é também de quadra chuvosa abaixo da média. Então, hoje estamos com grandes dificuldades de atendimento dos múltiplos usos no estado do Ceará (Entrevista concedida no dia 3 de fevereiro de 2015).

Os 15 maiores reservatórios têm capacidade total de armazenamento de 14.651.549.500 m³, o que representa em torno de 80% da possibilidade de acumulação no Ceará. Dentre estes, os açudes Araras, Orós, Banabuiú e Castanhão, que são de porte macro (superior a 750.000.000 m³), têm a capacidade de comportar aproximadamente 60% do total no estado. A maioria dessas infraestruturas apresenta volumes alarmantes, interferindo diretamente nas disponibilidades hídricas. O Quadro 6 retrata os 15 maiores açudes do estado, incluindo suas atuais realidades. Fica evidente a participação da política de açudagem do DNOCS, com exceção dos reservatórios Pacajus e Arneiroz II.

Este panorama explicita o período crítico que o estado do Ceará atravessa na esfera dos recursos hídricos. Populações rurais e urbanas, especialmente no domínio semiárido, continuam submetidas a condições limitadas de abastecimento de água, o que provoca alterações e impactos na dinâmica social e econômica.

Quadro 6 - Maiores açudes do Ceará

| Açude | Capacidade (M³) | Volume atual (%) | Bacia hidrográfica | Município | Órgão Executor | Término da obra |
|---|------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| Padre Cícero (Castanhão) | 6.700.000.000 | 21,91 | Médio Jaguaribe | Alto Santo | SRH / DNOCS | 2003 |
| Juscelino Kubitschek de Oliveira (Orós) | 1.940.000.000 | 44,74 | Alto Jaguaribe | Orós | DNOCS | 1961 |
| Arrojado Lisboa (Banabuiú) | 1.601.000.000 | 1,29 | Banabuiú | Banabuiú | DNOCS | 1966 |
| Paulo Sarasate (Araras) | 891.000.000 | 9,63 | Acaraú | Varjota | DNOCS | 1958 |
| Figueiredo | 519.600.000 | 2,24 | Médio Jaguaribe | Iracema | DNOCS | 2013 |
| Pedras Brancas | 434.051.500 | 16,19 | Banabuiú | Quixadá | DNOCS | 1978 |
| Pereira de Miranda (Pentecoste) | 395.638.000 | 4,02 | Curu | Pentecoste | DNOCS | 1957 |
| Pacoti | 380.000.000 | 49,92 | Metropolitana | Horizonte | DNOCS | 1981 |
| General Sampaio | 322.200.000 | 4,1 | Curu | General Sampaio | DNOCS | 1935 |
| Roberto da Costa (Trussu) | 301.000.000 | 42,87 | Alto Jaguaribe | Iguatu | SRH / DNOCS | 1996 |
| Taquara | 274.000.000 | 13,34 | Acaraú | Cariré | DNOCS | 2012 |
| Edson Queiroz (Serrote) | 254.000.000 | 19,41 | Acaraú | Santa Quitéria | DNOCS | 1987 |
| Pacajus | 240.000.000 | 28,55 | Metropolitana | Pacajus | CAGECE | 1993 |
| Caxitoré | 202.000.000 | 8,63 | Curu | Umirim | DNOCS | 1962 |
| Arneiroz II | 197.060.000 | 7,76% | Alto Jaguaribe | Arneiroz | SRH / SOHIDRA | 2005 |

Fonte: SRH, 2015; FUNCEME; COGERH, 2015. Acesso em: 5 maio 2015.

Os estudos técnicos para a formulação do projeto do açude Paulo Sarasate (Araras) iniciaram-se em 1920 e foram concluídos em 1938, após sucessivas interrupções. Somente em 1951, como atividade emergencial de combate à seca, a barragem auxiliar foi empreendida. Em 1956, começou a instalação da barragem principal e no ano de 1958 se deu o término. Na concepção do projeto, este açude foi destinado à: perenização e controle de cheias do rio Acaraú; irrigação nas áreas de várzea; geração de energia hidroelétrica; piscicultura; e produção agrícola à montante (ARAÚJO, 1982).

O reservatório Araras é responsável pelo abastecimento humano dos municípios de Varjota, Ipu, Pires Ferreira, Reriutaba e Hidrolândia. Em virtude do baixo nível das suas águas, as comportas foram fechadas visando-se garantir o suprimento até o começo do ano de 2016. Por outro lado, os municípios à jusante foram impactados pela redução de oferta hídrica no rio Acaraú, sendo estes: Morrinhos, Santana do Acaraú, Forquilha, Groaíras, Cariré e Sobral. A pequena

central hidrelétrica não é utilizada e a irrigação e a piscicultura tiveram forte declínio neste período de seca. A Fotografia 2 exhibe o açude.

Fotografia 2 – Açude Araras



Fonte: TV Diário, 2015.

O debate acerca da necessidade da construção do açude Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira (Orós) remonta ao final do século XIX, na fase imperial de gestão dos recursos hídricos. Dificuldades e discordâncias na elaboração do projeto técnico e a indisponibilidade financeira fizeram com que sua obra fosse iniciada de fato em 1958 e concluídas em 1961. Em sua proposta original, foram delineadas as seguintes finalidades: perenização do rio Jaguaribe; irrigação do Médio e Baixo Jaguaribe; piscicultura; culturas agrícolas nas áreas de montante; turismo; e aproveitamento hidroelétrico (ARAÚJO, 1982). As instalações para geração de energia nunca ocorreram.

Nos dias atuais, as sedes municipais de Orós, Quixelô e Jaguaribe são abastecidas pelas águas do Orós, sendo o rio Jaguaribe perenizado até a entrada do reservatório Castanhão. A piscicultura teve a produção diminuída pela redução do volume hídrico e a liberação de água para irrigação foi limitada em razão do agravamento da escassez. A Fotografia 3 retrata o reservatório.

Fotografia 3 – Açude Orós



Fonte: Saboia, 2015.

O reservatório Arrojado Lisboa (Banabuiú) teve sua obra iniciada em 1952. A incidência de elevadas taxas de precipitações pluviométricas e o conseqüente aumento dos níveis de água na área da construção resultaram em uma série de paralisações e readequações do projeto. Em 1963, as atividades foram retomadas em ritmo acelerado e concluídas em 1966. Este açude foi edificado com as funções de: irrigação do Baixo Jaguaribe; controle de cheias do rio Banabuiú; piscicultura; e aproveitamento das áreas de montante (ARAÚJO, 1982).

O açude Banabuiú apresenta nos dias correntes um dos quadros mais críticos, pois a barragem está quase totalmente seca. O fornecimento de água está ocorrendo exclusivamente para o abastecimento humano dos municípios de Banabuiú, Morada Nova e Ibicuitinga e suprimento para os carros-pipa. O perímetro irrigado Tabuleiro de Russas, cuja maior porção de recursos hídricos é oriunda deste reservatório, está com provimento limitado. A Fotografia 4 mostra o açude.

Fotografia 4 – Açude Banabuiú



Fonte: Saboia, 2015.

A perspectiva de se construir um açude estratégico no Ceará com possibilidade de receber as águas de uma futura transposição do rio São Francisco data do início do século XX. No entanto, apenas na década de 1980 ocorreram concretamente os estudos e procedimentos técnicos e burocráticos para a edificação do açude Padre Cícero (Castanhão), após a extinção do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) e incorporação das atribuições desta instituição, incluindo o projeto do Castanhão, pelo DNOCS.

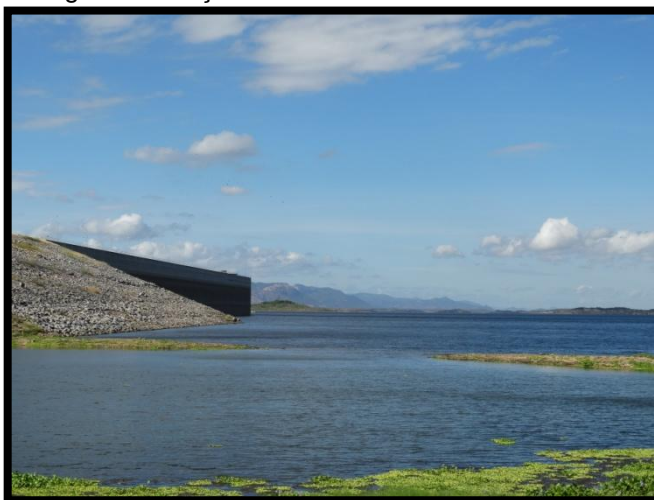
A obra foi iniciada em 1995 e terminada no ano de 2003. O empreendimento do açude Castanhão foi permeado por intensos debates e processos políticos, haja vista os impactos causados por esta infraestrutura. A desterritorialização de comunidades rurais e a destruição da sede municipal de Jaguaribara com o planejamento e execução de uma nova cidade foram marcadas por discursos e posicionamentos divergentes.

O DNOCS e o governo estadual defenderam o projeto do Castanhão com a ideologia da oferta hídrica e do desenvolvimento econômico. De lado oposto, movimentos sociais, intelectuais, organizações ligadas à igreja e grupos de representantes das comunidades rurais e do município de Jaguaribara imprimiram resistências ao seu avanço. Foram compulsoriamente desterritorializadas 2.268 famílias de comunidades rurais, sendo reassentadas 1.515 cujas indenizações não permitiam se reestabelecerem dignamente (MONTE, 2005).

O município de Nova Jaguaribara foi planejado pelo governo do Estado, que procurou reproduzir infraestruturas, a exemplo da igreja matriz, semelhantes as da antiga cidade. No ano de 2000, começaram as transferências de moradores e em 2002, o novo município foi inaugurado.

O Castanhão é o maior açude do país destinado a múltiplos usos, com ênfase para: abastecimento humano; irrigação; piscicultura; uso industrial; reservatório pulmão; fornecimento de água para outras bacias hidrográficas; recebimento hídrico da transposição do rio São Francisco; entre outros. É atribuído ao açude grande relevância no atual modelo de gestão hídrica, pelo seu porte e finalidades socioeconômicas. O estado de alerta no açude, com volume pouco acima de 20%, tem ensejado restrições de usos, especialmente para a irrigação. Com a futura chegada das águas da transposição do rio São Francisco (eixo norte) através de canais de derivação para a bacia do rio Salgado, o reservatório contará com incremento na oferta. A Fotografia 5 expõe o açude.

Fotografia 5 – Açude Castanhão



Fonte: Saboia, 2015.

Analisando a construção do Castanhão, Monte (2005, p. 294-295) constatou que,

Se a modernização pode ser entendida como o desenvolvimento da racionalidade instrumental e representa o marco econômico e cultural de nossa época, sendo um critério necessário ao desenvolvimento econômico e estabelecendo o referencial obrigatório para qualquer política; o processo de uso e controle das águas no Ceará, tendo como base a Barragem do Castanhão, certamente tem contribuído para levar o Estado a se transformar num paradigma de modernização, pelo menos a “modernização hídrica”, citada como exemplo a ser seguido por outros estados do país. Entretanto, esta mesma modernização provoca a marginalização tanto de amplos setores da sociedade, como também de regiões inteiras e pode ser contraposta à modernidade enquanto racionalidade normativa, esta fundamentada na soberania popular e nos direitos humanos.

O acesso à água em comunidades rurais e sedes municipais adjacentes ao reservatório, como Jaguaribara e Jaguaretama, não foi alterado substancialmente por esta infraestrutura. Conforme a notícia “Moradores de Jaguaretama realizam protesto por adutora” veiculada pelo jornal Diário do Nordeste, no dia 31 de janeiro de 2015, os referidos municípios dependiam de carros-pipa para abastecimento, o que resultou em protesto pela população de Jaguaretama. Como resultado, em 23 de maio de 2015, uma adutora emergencial de montagem rápida de 16,6 km foi inaugurada pela SOHIDRA para o atendimento da população de Jaguaretama. A captação da adutora se dá no perímetro irrigado do Alagamar, cujas águas são advindas do açude Castanhão. A Fotografia 6 demonstra a situação antes da implantação da adutora.

Fotografia 6 – Município de Jaguaretama sendo abastecido por carro-pipa



Fonte: Diário do Nordeste, 2015.

A RMF é abastecida pelos reservatórios Aracoiaba (município de Aracoiaba), Acarape do Meio (município de Redenção), Sítios Novos (município de Caucaia) e pelo sistema Pacajus-Pacoti-Riachão-Gavião, respectivamente, nos municípios de Pacajus, Horizonte, Itaitinga e Pacatuba. Este sistema é recarregado pelas precipitações pluviométricas e pelas águas do Castanhão por meio dos eixos de transferência do Canal do Trabalhador e do Eixão das Águas. Atualmente, o açude Gavião está sagrando, de forma que as comportas do Pacoti foram fechadas para se evitar desperdício. As situações do Pacajus, do Aracoiaba, do Acarape do Meio e do Sítios Novos são menos confortáveis (FUNCEME; COGERH, 2015). As Fotografias 7, 8, 9 e 10 mostram os açudes.

Fotografia 7 – Açude Pacajus



Fonte: Saboia, 2015.

Fotografia 8 – Açude Pacoti



Fonte: Saboia, 2015.

Fotografia 9 – Açude Riachão



Fonte: Saboia, 2015.

Fotografia 10 – Açude Gavião



Fonte: Saboia, 2015.

O estado do Ceará possui dois Centros de Controle Operacional (CECOP's) de recursos hídricos, destinados ao monitoramento, comando e modificação dos parâmetros operacionais mediante o recebimento dos dados e envio de sinais digitais para as Unidades Terminais Remotas (UTR's). O primeiro está localizado no município de Fortaleza, na sala de operações da COGERH, atuando nos sistema de abastecimento da RMF e no Eixão das Águas. O segundo está situado no município de Jaguaribara, interferindo no Eixão das Águas.

As UTR's foram instaladas nas infraestruturas hídricas com as funções de: controle; aquisição de dados; operações matemáticas; intertravamentos; e sequenciamentos. Cada UTR possui em sua estrutura um Controlador Lógico Programável (CLP) para executar as tarefas descritas. A comunicação entre os CECOPs e as UTRs ocorre por intermédio de tecnologias de transmissão de dados via rádio (rádio-modem e GPRS). A COGERH pretende integrar esse sistema ao Cinturão Digital do Ceará. A Fotografia 11 apresenta o CECOP - Fortaleza.

Fotografia 11 – CECOP - Fortaleza



Fonte: COGERH, 2015.

O Ceará foi o primeiro estado da região Nordeste a implantar eixos de integração de recursos hídricos no âmbito de sub-bacias hidrográficas. No ano de 1981, o sistema Pacoti-Riachão, inserido na bacia do rio Pacoti, foi interligado ao açude Gavião, pertencente à bacia de drenagem do rio Cocó. Esta estratégia de gestão na bacia Metropolitana visou garantir o abastecimento da RMF.

Em meados da década de 1990, o sistema Pacoti-Riachão-Gavião apresentava sinais de exaustão por não atender satisfatoriamente as demandas hídricas da RMF, notadamente do município de Fortaleza. No ano de 1993, o governo estadual de Ciro Ferreira Gomes projetou um sistema de transferência da

bacia do Baixo Jaguaribe para a bacia Metropolitana, denominado de Canal do Trabalhador, construído emergencialmente no período de três meses e com o custo total de R\$ 48 milhões. Para Gondim (2007), essa infraestrutura teve repercussões políticas exitosas para o governador, impulsionando sua projeção nacional. A rapidez, a magnitude, o caráter emergencial e a associação com a simbologia da seca foram componentes que contribuíram para este processo.

O Canal do Trabalhador consiste em uma estação elevatória e um canal de adução de 102,5 km, com capacidade de vazão de 6 m³/s. Inicia no município de Itaiçaba através de uma derivação do rio Jaguaribe e termina no município de Pacajus, no açude de mesmo nome. Esta infraestrutura também é utilizada para: abastecimento humano dos municípios de Aracati, Fortim e Palhano; abastecimento humano de alguns distritos dos municípios de Beberibe e Cascavel; irrigação ao longo do canal; abastecimento de assentamentos rurais; captações por comunidades rurais difusas; fornecimento de água para carros-pipa; suprimento hídrico para lagoas nos períodos de estiagem (COGERH, 2009; DIÁRIO DO NORDESTE, 2014). A Fotografia 12 exhibe o referido canal.

Fotografia 12 – Canal do Trabalhador



Fonte: Saboia, 2015.

O Eixão das Águas consiste em um sistema adutor automatizado e monitorado partindo do açude Castanhão e terminando no CIPP. Engloba adutoras, estações elevatórias, reservatórios, aquedutos, túneis e canais, totalizando 256 km de extensão em cinco trechos. Representando uma das grandes obras de

engenharia hidráulica do país, o seu custo total foi de R\$ 1,5 bilhão com recursos oriundos do PROGERIRH, do BNDES e do PAC 2.

Os trechos que compõem o Eixão das Águas foram delimitados da seguinte forma: Trecho I (se estende por 54,7 km, do reservatório Castanhão ao açude Curral Velho, no município de Morada Nova); Trecho II (compreende 45,9 km, do açude Curral Velho ao rio Pirangi, na Serra do Félix); Trecho III (com 66,3 km, parte da Serra do Félix ao açude Pacajus); Trecho IV (abrange 33,9 km, do reservatório Pacajus ao açude Gavião); Trecho V (contempla 55,1 km, do açude Gavião ao CIPP).

As bacias hidrográficas do Médio Jaguaribe, Banabuiú, Baixo Jaguaribe e Metropolitana são recortadas pelo Eixão das Águas. Sua capacidade de vazão é de 22 m³/s, destinando-se prioritariamente ao abastecimento da RMF e do CIPP, que não estão enfrentando graves problemas de suprimento hídrico em decorrência da transferência das águas do Castanhão. Em segundo plano, atende parcela da demanda de irrigação ao longo do seu percurso. A Fotografia 13 apresenta uma parte dessa infraestrutura.

Fotografia 13 – Trecho I do Eixão das Águas



Fonte: Saboia, 2015.

O Superintendente da SOHIDRA ao ser perguntado acerca das maiores infraestruturas hídricas do estado salientou que,

Em termos de segurança hídrica para a RMF, o Eixão das Águas deverá ser duplicado, já que ele foi feito apenas com metade da capacidade de transporte. O canal é dimensionado para 22 m³/s, mas em primeiro momento só foram feitas as passagens dos rios com capacidade pra 11

m³/s e a estação de bombeamento também só tem capacidade pra 11 m³/s. Então ele deverá ser todo duplicado para que a RMF possa receber até 22 m³/s e aí daria uma segurança bem maior, já que o consumo hoje da RMF chega a 13 m³/s, incluindo o Complexo do Pecém (Entrevista concedida no dia 2 de fevereiro de 2015).

A inauguração do Trecho V ocorreu em 19 de março de 2014, dia do padroeiro do Ceará (São José) com forte simbologia concernente à previsão de chuvas. Estiveram presentes autoridades políticas, dentre elas, a Presidente da República Dilma Vana Rousseff. Em seu discurso, o ex-governador Cid Ferreira Gomes afirmou que,

Essa obra é resultado de uma política hídrica que já beneficia 4 milhões de cearenses. O Eixão foi planejado há 16 anos, durante o Governo Tasso. De 2009 para cá, inauguramos quatro trechos. Desde maio do ano passado, Fortaleza é abastecida com a água do Castanhão, localizado há mais de 200 km e, agora os grandes empreendimentos do Pecém, como a Siderúrgica e a Termelétrica passam a ter essa garantia por mais 30 anos. São 4 milhões de pessoas beneficiadas (CEARÁ, 2014).

O discurso do ex-governador denota a finalidade central da obra, o abastecimento de Fortaleza e do CIPP, territórios de elevada demanda hídrica em razão da concentração populacional e de atividades produtivas. O beneficiamento generalizado da população é evocado como recurso ideológico de legitimação da infraestrutura. Por outro lado, contradições sobre a destinação dos recursos hídricos do Eixão das Águas são frequentemente denunciadas por organizações sociais.

O artigo “Tem água para ver, mas não para beber” publicado pelo portal da Revista Fórum, no dia 31 de julho de 2013, compara realidades sobre o acesso à água do Eixão. O assentamento rural Amazonas se localiza na fronteira dos municípios de Morada Nova e Russas. As 50 famílias sobrevivem de aposentadorias, bolsas governamentais e da pequena produção agropecuária. A referida infraestrutura hídrica recorta o assentamento, mas não foi implantada adutora, embora haja promessa da SRH. O consumo humano e a dessedentação animal se dão por meio de carros-pipa contratados, onde cada família desembolsa até R\$ 150 por semana.

A comunidade rural Piauí de Dentro, próxima do assentamento Amazonas, é formada por 60 famílias. Foram instaladas pela SRH uma adutora, uma caixa d'água e um chafariz para captação do Eixão das Águas, mas estes equipamentos não estão funcionando por insuficiência de energia elétrica. Parte das famílias retira água diretamente do Eixão após andarem 3 km.

Há poucos quilômetros do assentamento Amazonas e da comunidade Piauí de Dentro, a Fazenda Melancias, propriedade da empresa Agropecuária Esperança do Grupo Edson Queiroz, possui adutora instalada que retira recursos hídricos do Eixão das Águas para cultivo de pastagens destinadas à alimentação de rebanhos ovinos e caprinos. De acordo com o artigo, esta conjuntura é mais ampla do que somente os casos citados. A Fotografia 14 exhibe a adutora que abastece a Fazenda Melancias.

Fotografia 14 – Adutora que abastece a Fazenda Melancias



Fonte: Portal Fórum, 2013.

O projeto do CAC prevê a construção de 1.300 km de canais, túneis e sifões a partir da transposição das águas do rio São Francisco em seu eixo norte. A previsão do custo do projeto é de R\$ 9 bilhões, com conclusão estimada entre 10 e 15 anos. O objetivo geral do CAC é garantir oferta de água para as 12 bacias hidrográficas do estado. Conforme SRH (2010, p. 13), os objetivos específicos são,

1. Aproveitar de forma maximizada as águas transpostas do rio São Francisco para o Estado do Ceará, através da implantação de um sistema adutor que permita a sua adução integralmente gravitária para as regiões menos favorecidas do território estadual, garantindo seu suprimento hídrico a custos reduzidos;
2. Garantir o suprimento hídrico de uma parcela representativa das populações difusas do meio rural e dos pequenos aglomerados urbanos, que atualmente são abastecidos com carros-pipas ou fazem uso de fontes hídricas de qualidade duvidosa, através da implantação de adutoras gravitárias de baixíssimo custo, que poderão desaguar em cisternas posicionadas estrategicamente e/ou fazer uma distribuição em marcha;
3. Garantir o suprimento hídrico de parcela significativa das cidades interioranas de pequeno a médio porte e de algumas cidades grandes, que frequentemente enfrentam problemas de escassez acentuada de recursos hídricos devido à ausência de mananciais que garantam a oferta e possibilitem a viabilidade técnico-econômica de implantação de sistemas de adução;

4. Permitir, eventualmente, a liberação de vazões para trechos de cursos d'água que não contam com capacidade de regularização, devido à impossibilidade física de implantação de reservatórios de suficiente dimensão geométrica e potencial hídrico;
5. Contribuir para a melhor eficiência hídrica de grandes reservatórios de perenização, através da adoção de regras de operação que otimizem a sinergia hídrica;
6. Fornecer oferta hídrica para projetos de irrigação, em especial os com produção centrada no cultivo de frutíferas e outras culturas perenes, durante os períodos de estiagens prolongadas;
7. Promover o desenvolvimento do turismo na região litorânea a oeste de Fortaleza através da garantia de suprimento hídrico decorrente da implantação de uma grande estrutura de adução praticamente paralela à linha da costa.

Um das principais características do CAC é que seu sistema adutor é preponderantemente gravitatório, com exceção do Ramal Litoral, o que implica em redução dos custos com bombeamento e energia elétrica.

O atendimento às populações de comunidades rurais difusas e de pequenas, médias e grandes cidades suscetíveis à escassez é preconizado pelo projeto. Além disso, é explícita sua relação com a oferta hídrica para projetos de irrigação e para o setor turístico. As projeções de demanda contidas no mesmo documento tornam mais claras as imbricações do CAC com o processo de reestruturação produtiva, apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Consolidação das demandas hídricas da área de influência do CAC

| Discriminação | Demandas hídricas (m ³ /s) | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|
| | 2010 | 2020 | 2040 |
| Abastecimento humano | 13,29 | 15,77 | 21,47 |
| Dessedentação animal | 1,54 | 1,83 | 2,58 |
| Setor industrial | 5,76 | 14,56 | 17,81 |
| Setor de turismo | 0,35 | 1,92 | 2,77 |
| Setor de irrigação | 30,74 | 41,85 | 53,51 |
| Total | 51,68 | 75,93 | 98,14 |

Fonte: SRH, 2010.

Ao passo que a oferta hídrica será ampliada, a demanda tenderá a aumentar, com ênfase para o abastecimento humano, consumo industrial e, sobretudo, irrigação. Desse modo, haverá elevação da arrecadação através da cobrança pelo uso de recursos hídricos por parte da COGERH.

O Trecho 1 (Jati - Cariús) possuirá 145,3 Km de extensão e vazão pré-estimada de 30 m³/s. A tomada d'água será iniciada na barragem Jati, de onde ocorrerá captação do eixo norte da transposição do rio São Francisco. Seu término será na travessia do rio Cariús. O custo do Trecho 1 será de R\$ 1,6 bilhão, dos

quais o Governo do Estado responde por R\$ 400 milhões e a União pelo restante do valor via PAC 2.

O Trecho 1 se desenvolverá no sentido leste-oeste (margeando a Chapada do Araripe) e recortará as bacias hidrográficas do Salgado e Alto Jaguaribe. Sua edificação foi iniciada no final do ano de 2014 com perspectiva de término para meados de 2016, sendo dividida na licitação em cinco lotes. Atuam na construção seis empreiteiras, a saber: Lote 1 (PB Construções, Construtora Passarelli e Serveng Engenharia); Lote 2 (S.A. Paulista); Lote 3 (Marquise Engenharia); Lote 4 (PB Construções, Construtora Passarelli e Serveng Engenharia); Lote 5 (Toniolo, Busnello S.A.). Tais corporações fazem parte de grandes grupos empresariais nacionais que operam em diferentes segmentos na área de infraestrutura. As Fotografias 15 e 16 expõem a construção do Trecho 1.

Fotografia 15 – Construção do CAC - Trecho 1



Fonte: Tiago Cartaxo de Lucena, 2014.

Fotografia 16 – CAC - Trecho 1, Lote 1



Fonte: Tiago Cartaxo de Lucena, 2014.

O planejamento é de que o Trecho 1 atenderá especialmente as demandas de abastecimento humano, dessedentação animal, uso industrial e irrigação de vários municípios através de adutoras, perenização de cursos fluviais e alguns reservatórios.

O Trecho 2 (Cariús - Jaguaribe/Poti) terá uma extensão de 380 km com vazão pré-estimada de 30 m³/s, recortando a bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe. Com sentido sul-norte, se iniciará no sifão Cariús e terminará no município de Tauá. Atenderá notadamente demandas de abastecimento humano, dessedentação animal e irrigação. O Ramal 1 partirá do Trecho 2 mediante uma derivação de 20 km, composta por canal e túnel. Com vazão pré-estimada de 5 m³/s, sua função será alimentar a bacia hidrográfica do Banabuiú.

O Trecho 3 (Jaguaribe - Poti/Acaraú) atravessará principalmente a bacia hidrográfica dos Sertões de Crateús e uma pequena parte da bacia do Acaraú. Com vazão pré-estimada entre 20 e 25 m³/s, sua extensão será de 149,7 km e se estenderá do município de Independência ao município de Tamboril. Atenderá uma porção do estado caracterizada por grandes deficiências de atendimento da demanda hídrica, inclusive de usos prioritários. O Ramal 2 segue do Trecho 3 com vazão pré-estimada de 10 m³/s e 10 km de canal e túnel, também destinando-se ao incremento hídrico da bacia hidrográfica do Banabuiú.

O Ramal Leste terá início no final do Trecho 3, seguindo na direção leste, para as áreas de nascentes das bacias hidrográficas do Acaraú, do Curu, Metropolitana e do Banabuiú (a montante do açude Cedro). Sua extensão será de 260 km com vazão pré-estimada de 8 m³/s. Atenderá demandas de perímetros irrigados, do município de Sobral e parcelas da RMF e do CIPP.

O Ramal Oeste se iniciará no fim do Trecho 3, no sentido oeste, contornando outras porções de nascentes da bacia hidrográfica do Acaraú até adentrar a bacia hidrográfica do Coreaú. Sua extensão terá 155 km e vazão pré-estimada de até 15 m³/s. Este ramal poderá ser interligado futuramente à bacia hidrográfica do Parnaíba, no estado do Piauí. Atenderá em especial o consumo humano, dessedentação animal e irrigação.

O Ramal Litoral se desenvolverá no sentido oeste-leste, integrando os cursos inferiores dos rios Acaraú e Curu em um canal de 40 km com vazão pré-estimada de 6 m³/s. Necessitará de bombeamento em função das pequenas oscilações das cotas altimétricas. Será subdividido em duas etapas: a primeira

partirá da barragem Santa Rosa no perímetro irrigado do Baixo Acaraú até o perímetro irrigado Curu-Paraipaba; a segunda iniciará no perímetro irrigado Curu-Paraipaba, terminando no canal Sítios Novos que se dirige ao CIPP. O Ramal Litoral forma um eixo perenizado paralelo à linha de costa, cuja finalidade será a oferta hídrica para empreendimentos turísticos do litoral oeste, alimentação de sistemas lacustres, suprimento para perímetros irrigados e uso industrial no CIPP.

A Alternativa Gravitária consiste em uma possível interligação do Ramal Oeste com o Ramal Litoral por meio de canal de adução completamente por gravidade com extensão de 140 km e vazão pré-estimada de 5 m³/s.

O projeto do CAC tem sido defendido pelo governo estadual por intermédio do discurso da segurança hídrica. Em visita às obras do Trecho 1, o atual governador Camilo Sobreira de Santana afirmou que,

A garantia da Transposição para o ano que vem, entrando no Ceará pelo Cinturão das Águas, representa a garantia de que 2/3 da população do Estado, nas regiões do Cariri, Jaguaribe, Fortaleza e Região Metropolitana, não tenham problema de abastecimento de água (SRH, 2015).

Muitas incertezas, no entanto, quanto ao tempo para a conclusão do CAC e aos impactos gerados ainda são presentes. Dentre estas, um dos aspectos que suscita questionamentos é a efetivação do real acesso à água pelas populações mais vulneráveis, a exemplo de comunidades rurais difusas e de municípios de menores concentrações populacionais e atividades produtivas. Experiências anteriores de grandes infraestruturas hídricas mostram que nem sempre os abastecimentos dos mais vulneráveis são substancialmente alterados.

O projeto de transposição das águas do rio São Francisco tem sido executado em dois eixos. O eixo norte perpassará o Nordeste Setentrional e o eixo leste prosseguirá para o Nordeste Oriental. No Ceará, este projeto fornecerá recursos hídricos para: o CAC a partir da Barragem Jati; o riacho dos Porcos (afluente do rio Salgado), onde está prevista uma primeira e pequena derivação da ordem de 7 m³/s; para o rio Salgado por meio de uma segunda e maior derivação mediante uma bifurcação (Trecho 3), que desaguará nas proximidades do município de Lavras da Mangabeira perenizando o rio Jaguaribe. O Mapa 3 destaca as maiores infraestruturas hídricas do Ceará, construídas, em realização e planejadas.

No que se referem às ações de amenização dos efeitos da seca, os governantes estaduais em parceria com a União têm adotado as respectivas estratégias: entre 2007 e 2014 foram perfurados 2.353 poços profundos pela SRH; o programa estadual de adutoras de montagem rápida instalou até a sua terceira fase adutoras em 27 municípios; atendimento de elevado número de municípios por carros-pipa; implantação de cisternas pelos programas Brasil Sem Miséria, Água para Todos e Projeto São José. Até o dia 22 de março de 2015, há no estado 49 mil cisternas de placa, 36.638 cisternas de polietileno e 1.500 cisternas de enxurrada.

Contudo, as ações emergenciais empreendidas não têm atendido satisfatoriamente as populações vulneráveis à escassez de água, sobretudo, as populações rurais difusas e pequenas e médias sedes municipais. Diante desta conjuntura, o governador Camilo Sobreira de Santana apresentou o Plano Estadual de Convivência com a Seca, no dia 25 de fevereiro de 2015, na Assembleia Legislativa do Estado. O plano foi estruturado em um modelo de gestão institucional integrada, sendo estabelecidos cinco eixos: conhecimento e inovação; benefícios sociais; segurança alimentar; sustentabilidade econômica; segurança hídrica.

O eixo da segurança hídrica prevê ações emergenciais, estruturantes e complementares de oferta de água para múltiplos usos. As ações emergenciais foram orçadas em R\$ 385.985.544,94, dos quais o Governo do Estado responderá por R\$ 78.618.926,42 e a União por R\$ 307.366.618,52. Porém, R\$ 121.232.116,93 ainda não foram pactuados com o governo federal. Estão centradas no: fornecimento de água por carros-pipa; aquisição de estações de tratamento de água móveis; instalação de adutoras de montagem rápida; perfuração de poços profundos; implantação de dessalinizadores em poços; interligação dos poços profundos a chafarizes; aquisição de unidades de tratamento de água; ampliação da estação de bombeamento do Eixão das Águas; preparação para a estação de bombeamento do açude Pacoti em seca severa.

As ações estruturantes preveem investimentos de R\$ 5.035.721.936,66, distribuídos entre governo estadual (R\$ 792.413.959,15), governo federal (R\$ 3.530.482.977,51) e outros (R\$ 712.825.000). Ainda não foram pactuados com a União R\$ 1.315.647.692,41. As estratégias traçadas foram: conclusão do Trecho 1 do CAC; elaboração do projeto técnico do Trecho 2 do CAC; duplicação do Eixão Águas, incluindo derivações e integração com o açude Pacajus; produção de projeto técnico para os eixos de integração Quixeré e Jaguaribe/Icapuí; implantação de

sistema de captação do rio Jaguaribe para o perímetro irrigado Tabuleiro de Russas; instalação de sistemas simplificados (zonas rurais) e convencionais (zonas urbanas) de abastecimento de água e esgotamento sanitário; construção de cisternas cilíndricas, de placa e de polietileno; colocação de distritos de medição e controle para redução de perdas físicas de água; edificação de 14 barragens; realização de estudos para outras 4 barragens; construção de barragens subterrâneas; estudo, projeto e implantação de reuso de esgoto nos distritos industriais de Maracanaú e Pacajus; efetivação de sistema de reuso na estação de pré-condicionamento de esgoto do CIPP; estudo, projeto e implantação de reuso agrícola em lagoas de estabilização; aquisição e montagem de macromedidores para grandes consumidores agrícolas; construção e recuperação de adutoras convencionais; implementação de práticas de manejo e conservação do solo e da água na bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe; estudo para utilização de água dessalinizada em municípios litorâneos; confecção de planos municipais de saneamento básico.

As ações complementares são: conclusão do projeto de transposição das águas do rio São Francisco; edificação da barragem Fronteiras no município de Crateús; manutenção do fornecimento de água por carros-pipa pelo Exército; efetuação de campanhas educativas sobre o uso responsável da água; redução em 20% do consumo de energia elétrica e água nas instituições do governo estadual.

O Plano Estadual de Convivência com a Seca perpetua a gestão da oferta como a vertente privilegiada. Todavia, acarreta inovações relevantes ao planejar mudanças nas esferas da gestão da demanda e da gestão da qualidade. O contingenciamento de gastos por parte da União e do Estado no atual cenário econômico do país coloca em cheque a concretização de todas as ações orquestradas no plano, tendo em vista as diversas ações não pactuadas.

Em meio ao ciclo de secas, um novo mapa das águas está sendo produzido no Ceará, cujas infraestruturas hídricas alteram o território e acentuam a transformação da primeira em segunda natureza. O desenvolvimento técnico-científico tem permitido o empreendimento de grandes projetos de engenharia hidráulica, redesenhando a hidrografia e os caminhos das águas. Sampaio (2005, p. 472) analisa que,

O caminho das águas está produzindo no Ceará novo arranjo ecológico, territorial, processo produtivo e cultural. O estado, via infraestruturas das águas, vai estabelecendo formas de relações que envolvem as

comunidades, os empresários, em parcerias desiguais, combinadas, no entanto.

O acesso à água pelas populações mais vulneráveis à escassez não é uma garantia com a efetuação das grandes infraestruturas, de modo que os movimentos e organizações sociais questionam a finalidade social e os interesses político-econômicos vinculados a estas obras. Um dos coordenadores da seção estadual da CPT salientou que,

É necessário destacar que todas estas obras de infraestruturas são carregadas de injustiças sociais em seus processos, tais como: desapropriações forçadas, negociações forçadas, indenizações irrisórias, promessas não cumpridas, demora nos reassentamentos e concessão de áreas produtivas para os reassentados, diversos tipos de violências, falta de acesso à água por parte das populações do entorno, inclusive de quem foi remanejado. É importante considerar ainda que existem infraestruturas abandonadas, como adutoras, poços cavados sem motores, que se restaurados, poderiam levar água para diversas famílias. Não podemos deixar de frisar toda a infraestrutura construída por organizações da sociedade civil que atuam a partir do princípio da convivência com o semiárido, que tem possibilidade o acesso à água a milhares de famílias rurais, a maioria das instituições organizadas na Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA): são cisternas de placa, cisternas calçadão, de enxurrada, pequenos barreiros, dentre outros. Se não fosse essa feliz realidade no campo, as consequências da seca seriam bem maiores (Entrevista concedida no dia 24 de fevereiro de 2015).

A compreensão dos grandes consumidores de recursos hídricos no estado torna-se fundamental, haja vista que a ampliação da oferta hídrica por intermédio de infraestruturas possui forte imbricação com as mudanças nos padrões e tipos de consumo e uso da água.

6.2 Consumidores/usuários de recursos hídricos

No Ceará, o consumo/uso da água sofreu importantes modificações ao longo do tempo. No decorrer dos séculos XVIII e XIX, as necessidades hídricas eram representadas pelas populações rurais, pelo binômio gado-algodão como base da economia estadual e pelas vilas com maior contingente populacional e dinamismo comercial, que concentravam o consumo e a distribuição.

No século XX, após a década de 1950, houve uma intensificação do crescimento populacional, da migração campo-cidade, da urbanização e da diversificação econômica no estado (SOUZA, 2005). No final dos anos 1980, com ascensão do “Governo das Mudanças”, a reestruturação produtiva foi acelerada,

modernizando gradativamente as forças produtivas, integrando a economia cearense aos mercados nacionais e internacionais com significativa repercussão no aumento das demandas hídricas.

Na primeira década do século XXI, as demandas hídricas são crescentes. Conforme o relatório “Conjuntura dos recursos hídricos do Brasil: informe 2013” publicado pela ANA, no estado do Ceará os usos consuntivos preponderantes são: irrigação (58%); abastecimento urbano (23%); uso industrial (13%); abastecimento rural (3%); dessedentação animal (3%).

Como a cobrança pelo uso de recursos hídricos é realizada no Ceará desde 1996, os grandes consumidores podem ser analisados de forma mais detalhada. O instrumento de cobrança é aplicado pela COGERH com base na PERH e no Decreto estadual nº 31.195, de 16 de abril de 2013, que regulamenta o mecanismo. A fórmula para a cobrança pelo uso de recursos hídricos é estruturada do seguinte modo: $T(u) = (T \times V_{ef})$, onde $T(u)$ = tarifa do usuário; T = tarifa padrão sobre volume consumido; V_{ef} = volume mensal consumido pelo usuário.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos permite que as instituições do SIGERH tenham sustentação financeira para seus funcionamentos. A Tabela 3 apresenta a receita bruta da COGERH entre os anos de 2009 e 2013.

Tabela 3 – Receita Bruta da COGERH (2009-2013)

| Faturamento por Categoria | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CAGECE | 22.638.472 | 25.039.050 | 26.806.230 | 30.600.551 | 32.497.517 |
| Indústrias do CIPP | - | 910.951 | 2.705.613 | 8.633.945 | 15.613.404 |
| Indústria isolada | 3.778.783 | 5.719.822 | 3.417.052 | 6.203.886 | 7.955.810 |
| Indústrias de Maracanaú | 4.488.734 | 4.376.842 | 4.839.311 | 5.269.799 | 6.248.737 |
| Prefeituras e serviços autônomos | 1.752.520 | 1.947.478 | 1.909.645 | 2.317.838 | 2.639.359 |
| Indústrias de Pacajus | 1.907.610 | 2.052.220 | 1.768.323 | 2.095.799 | 2.392.610 |
| Irrigação | 317.222 | 561.904 | 353.361 | 849.251 | 1.308.393 |
| Demais usos | 18.874 | 30.409 | 35.079 | 256.669 | 493.656 |
| Água mineral | 62.422 | 122.414 | 59.252 | 187.798 | 302.895 |
| Piscicultura | 97.737 | 88.003 | 100.403 | 43.168 | 113.920 |
| Carcinicultura | 31.185 | 19.986 | 21.994 | 135.330 | 106.767 |
| Total | 35.093.559 | 40.869.080 | 42.016.263 | 56.594.035 | 69.679.308 |

Fonte: COGERH, 2009-2013.

Entre 2009 e 2013 ocorreu um aumento na arrecadação da COGERH mediante a cobrança pelo uso de recursos hídricos em função da elevação da demanda e da incidência do ciclo de secas. Nestes períodos, a redução da disponibilidade natural nos mananciais faz com que os usuários dos setores

produtivos recorram em maior proporção às águas bombeadas e aduzidas pelas infraestruturas, que possuem uma tarifa maior.

A irrigação é o segmento que mais consome recursos hídricos. Porém, não é a principal fonte de receitas para a COGERH, tendo em vista a baixa capacidade de pagamentos e a política de cobrança progressiva consubstanciada em um sistema de subsídios, podendo chegar até 75% de desconto no valor da cobrança nos casos de consumo entre 1.440 e 18.999 m³/mês sem adução das infraestruturas. A irrigação é realizada em pontos do território, notadamente em propriedades rurais privadas ao longo do Canal do Trabalhador e do Eixão das Águas e nos perímetros irrigados. O Quadro 7 reúne os perímetros de irrigação gerenciados pelo DNOCS no Ceará.

Quadro 7 – Perímetros de irrigação do DNOCS

| Perímetro público | Ano de conclusão | Área implantada (ha) | Bacia hidrográfica | Sistemas de irrigação |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|---|
| Ayres de Souza | 1978 | 615 | Acaraú | Superfície em sulcos (gravidade) |
| Forquilha | 1979 | 218 | Acaraú | Superfície em sulcos (gravidade) |
| Araras Norte | 1998 | 3.200 | Acaraú | Aspersão convencional (89,44%) e micro-aspersão (10,56%) |
| Baixo Acaraú | 2001 | 8.816,61 | Acaraú | Micro-aspersão (50%) e gotejamento (50%) |
| Curu-Paraipaba | 1979 | 3.357 | Curu | Aspersão convencional (84,81%); micro-aspersão (9,5%); gotejamento (3,39); pivô central (2,3) |
| Curu-Pentecoste | 1979 | 1.068 | Curu | Superfície em sulcos (gravidade) |
| Ema | 1973 | 42 | Médio Jaguaribe | Aspersão convencional |
| Jaguaribe-Apodi | 1989 | 5.393 | Baixo Jaguaribe | Pivô central (87,04%); gotejamento (6,48%); micro-aspersão (6,48%) |
| Jaguaruana | 1979 | 202 | Baixo Jaguaribe | Aspersão convencional (52,52%); superfície em sulcos (45%); gotejamento (2,48%) |
| Morada Nova | 1970 | 3.737 | Banabuiú; Baixo Jaguaribe | Superfície em sulcos (gravidade) |
| Tabuleiros de Russas | 1992 | 10.564 | Banabuiú; Baixo Jaguaribe | Micro-aspersão (50%) e gotejamento (50%) |
| Icó-Lima Campos | 1973 | 2.712 | Médio Jaguaribe; Salgado | Superfície em sulcos (99,57%) e aspersão convencional (0,43%) |
| Várzea do Boi | 1975 | 326 | Alto Jaguaribe | Superfície em sulcos (gravidade) |
| Quixabinha | 1973 | 293 | Salgado | Aspersão convencional |

Fonte: DNOCS, 2015.

A expansão do agronegócio no território cearense, em especial a fruticultura irrigada, tem influenciado diretamente no exponencial aumento do consumo hídrico. Rigotto *et al.* (2013, p. 3.214) assinala que a política de implantação de perímetros irrigados foi,

[...] retomada pelo governo com grande ênfase e, certamente, vem ao encontro deste capital transnacional que aqui se instala para produzir *commodities* agrícolas, a partir de terra, água e mão de obra, facilidades de infraestrutura e de financiamento, além de condições políticas e institucionais favoráveis.

Os médios e baixos cursos das bacias hidrográficas estaduais são os territórios que concentram a maior parcela dos perímetros irrigados e das propriedades rurais privadas que instalam sistemas técnicos de irrigação. Na bacia hidrográfica do Baixo Jaguaribe estão localizadas as maiores empresas do agronegócio. No entanto, o documento “Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará” do Pacto das Águas frisa que,

[...] dados fornecidos por três diferentes fontes, DNOCS, SDA e Instituto Agropólos, mostram que existe certa discordância com relação aos valores da área irrigada fornecidos por cada fonte. O esclarecimento desses dados é fundamental para a quantificação da demanda hídrica da irrigação, que é o setor com a maior necessidade de água no Estado (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ, 2008, p. 70).

Os sistemas de irrigação são alicerçados na inundação e na aspersão, considerados pouco adaptados à condição semiárida por desperdiçarem quantidade expressiva de recursos hídricos pela evaporação e pelo escoamento superficial (ELIAS, 2002). A gestão da demanda, a exemplo da substituição dos sistemas de irrigação e do reuso agrícola, se faz necessária com vistas à redução do consumo, de forma a liberar água para usos prioritários.

Em meio ao atual ciclo de secas, os perímetros irrigados estão com provimento limitado de recursos hídricos, declinando a produção agrícola. Os representantes do setor estão pressionando o governo estadual para o aumento da oferta hídrica. No Plano Estadual de Convivência com a Seca, as ações estruturantes de produção de projeto técnico para os eixos de integração Quixeré e Jaguaribe/Icapuí e implantação de sistema de captação do rio Jaguaribe para o perímetro irrigado Tabuleiro de Russas são medidas para atender os interesses da agricultura irrigada.

O abastecimento humano é o segundo maior uso dos recursos hídricos, se dando em proporções mais acentuadas nas cidades. Conforme entrevista com o Diretor do SINDIÁGUA efetuada no dia 26 de fevereiro de 2015, dos 184 municípios cearenses, a CAGECE atua em 150 e os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE) em 34. O Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) desenvolve ações junto às populações rurais difusas.

A CAGECE responde pelo maior volume de receita da COGERH. De acordo com o Relatório da Administração da empresa para o ano de 2013, a sua receita bruta foi R\$ 954,51 milhões, sendo R\$ 630,37 milhões com serviços de abastecimento de água tratada, R\$ 214,79 milhões com serviços de esgotamento sanitário e R\$ 109,35 milhões com construções. As maiores concessões municipais por faturamento anual da companhia são: Fortaleza; Juazeiro do Norte; Caucaia; São Gonçalo do Amarante; Maranguape; Eusébio; Pacajus; Quixadá; Horizonte; Itaitinga; Russas; Crateús; Tianguá; Pacatuba; Aracati; Itapipoca. Há evidência do consumo de água potável mais expressivo na bacia hidrográfica Metropolitana.

A CAGECE tem procurado diversificar sua atuação empresarial com foco no setor industrial do CIPP. O mesmo relatório mostra a associação da companhia com o capital nacional e internacional,

A partir da alteração da Lei de criação da Cagece, e, após a realização de estudos e modelagem, foi concluído processo de seleção de parceiro privado para constituição de sociedade de propósito específico (SPE) visando à implantação e operação de infraestrutura para tratamento e fornecimento de água industrial, coleta, tratamento e disposição de esgoto industrial e resíduos sólidos industriais, bem como tratamentos complementares e negócios conexos para as indústrias localizadas no complexo industrial e portuário do Pecém (CIPP). Por meio da Concorrência Pública Internacional 011/2013, foi selecionado o consórcio formado pelas empresas Veolia e PB Engenharia, as quais conferiram à Cagece uma participação de 15% na nova empresa. Dessa forma, foi constituída a Utilitas Pecém, que explorará os serviços privados de utilidades industriais na área do CIPP. Este projeto faz parte do planejamento para que a Cagece diversifique sua atuação, em busca de conhecimento e receitas que lhe permitam enfrentar os desafios dos seus misteres públicos com eficiência e sustentabilidade (CAGECE, 2013, p. 5).

Dentre os municípios que operam os SAAE, se destacam Sobral, Crato, Iguatu, Canindé, Quixeramobim, Russas, Icó, Camocim, Morada Nova, Limoeiro do Norte, Boa Viagem, Itapajé, Brejo Santo, entre outros. Tais municípios estão situados em diferentes bacias hidrográficas.

O SISAR consiste em uma organização não governamental sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias rurais que operam pequenos sistemas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. As condições para implementação de uma unidade do SISAR são: associação constituída; operador do sistema; manutenção e tratamento de água e esgoto; energia elétrica. Aproximadamente 250 mil pessoas são assistidas pelo sistema, com destaque para as bacias hidrográficas do Coreaú, Acaraú, Sertões de Crateús, Salgado e Banabuiú (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ, 2008).

De acordo com o IBGE (2014), a população absoluta do Ceará é estimada em 8.842.791 habitantes, sendo predominantemente urbana. Nesse sentido, o crescimento demográfico e a urbanização contribuem para a intensificação das demandas hídricas, tendo em vista as necessidades humanas, das atividades produtivas e dos serviços públicos urbanos.

A distribuição demográfica no território é desigual, sobressaindo-se a bacia hidrográfica Metropolitana. Os municípios com maior população são: Fortaleza (2.571.896); Caucaia (349.526); Juazeiro do Norte (263.704); Maracanaú (219.749); Sobral (199.750); Crato (127.657); Itapipoca (123.613); Maranguape (122.020); Iguatu (100.733); Quixadá (84.684); Pacatuba (79.077); Aquiraz (76.967); Canindé (76.724); Quixeramobim (76.386); Russas (74.243); Crateús (74.188); Tianguá (72.803); Aracati (72.248); Cascavel (69.498); Pacajus (67.678); Icó (67.045).

Historicamente, o abastecimento humano de populações rurais difusas e de pequenas e médias sedes municipais é uma das grandes dificuldades do modelo de gestão dos recursos hídricos, sobretudo, nos períodos marcados por estiagens prolongadas, como no presente momento.

O setor industrial representa o terceiro maior consumidor de recursos hídricos, tendo relevância na sustentação financeira da COGERH. O parque industrial do Ceará é formado essencialmente pelo segmento de transformação, com ênfase para dois eixos: o primeiro vinculado aos ramos têxtil, vestuário, calçados e artefatos de couro e o segundo relacionado aos produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico (IPECE, 2013). Sabe-se que o setor de transformação consome elevados volumes hídricos, contribuindo no agravamento da crise da água.

O documento “Perfil Básico Municipal” publicado pelo IPECE (2014) afirma que existem no Ceará 34.763 indústrias, concentradas notadamente nos municípios de: Fortaleza (16.861); Caucaia (1.639); Maracanaú (1.509); Juazeiro do

Norte (1.428); Maranguape (690); Sobral (548); Eusébio (541); Iguatu (450); Aquiraz (402); Crato (384); Pacatuba (368); Horizonte (337); Russas (336); Pacajus (312); Quixadá (286); Tianguá (275); Cascavel (268); Aracati (266); Limoeiro do Norte (234); Quixeramobim (228); Itapipoca (217). A bacia hidrográfica Metropolitana possui o maior consumo hídrico industrial, pois apenas os municípios de Fortaleza, Caucaia e Maracanaú agregam quase 60% do montante de indústrias.

Amora (2005) analisa que a fase atual da industrialização no Ceará é caracterizada pela intervenção do Estado como agente impulsionador da atração industrial, tendo os programas de incentivos fiscais e de instalação de infraestruturas básicas como importantes instrumentos. O menor custo da mão de obra local aparece como mais um fator, haja vista a qualificação profissional deficiente, a abundância de trabalhadores e o pagamento de baixos salários. Esta conjuntura se inscreve em um contexto mais amplo, de escala nacional e mundial, em que o capital procura novos territórios para sua reprodução ampliada.

O CIPP está situado nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, pertencentes à RMF. Dista em torno de 60 km de Fortaleza, sendo criado em 1995 e inaugurado oficialmente no ano de 2002. Foi estruturado como território privilegiado para a implantação de grandes empreendimentos industriais, ao mesmo tempo em que favorece o escoamento da produção industrial e agropecuária para mercados nacionais e internacionais. É um dos marcos da reestruturação produtiva e apresenta crescente demanda de recursos hídricos, atendida pelo canal do açude Sítios Novos e pelo Eixão das Águas.

O reuso de água no setor industrial é pouco expressivo, embora seja uma estratégia fundamental de gestão da demanda em um estado semiárido. O Plano Estadual de Convivência com a Seca englobou: estudo, projeto e implantação de reuso de esgoto nos distritos industriais de Maracanaú e Pacajus; e efetivação de sistema de reuso na estação de pré-condicionamento de esgoto do CIPP. Todavia, os recursos financeiros para essas ações não estão pactuados.

No Ceará, tem ocorrido nos últimos anos um incremento na exploração de água envasada dos tipos mineral e adicionada de sais (maior quantidade), cuja porção significativa de empresas está localizada na bacia hidrográfica Metropolitana, destacando-se os municípios de Fortaleza e Aquiraz. Há cerca de 70 empresas no estado, que foi um dos expoentes do mercado nacional no ano de 2013, segundo o DNPM. O Grupo Edson Queiroz, proprietário das marcas Indaiá e Minalba, está no

conjunto das 8 maiores corporações atuantes no país, que juntas controlam pouco mais de 30% do mercado nacional.

A expansão do setor de água envasada no Ceará está inserida na privatização das águas em escala nacional e mundial. Este processo tem acarretado mudanças de variadas ordens no estado, como: apropriação das fontes hídricas por seletos grupos; tendência à diminuição dos estoques hídricos subterrâneos; alterações no padrão cultural de consumo da água; aumento do preço da água; entre outros. Mediante análise da Tabela 3, nos anos de incidência de secas (2010, 2012, 2013) a produção de águas envasadas se deu de modo mais acentuado, gerando incremento de receita para a COGERH. Nos anos de precipitações acima da média (2009 e 2011) há retração da produção e, conseqüentemente, menor arrecadação da COGERH junto ao segmento.

A piscicultura de espécies aclimatadas e regionais é praticada no Ceará em tanques escavados e em tanques-redes. Dentre as criações, o documento “Plano estratégico dos recursos hídricos do Ceará” do Pacto das Águas aponta que,

Muito disto se deve a alta produtividade da tilápia, que em águas tropicais tem hábito alimentar caracterizado pela preferência por micro-organismos, principalmente, algas verdes-azuis, que são predominantes em reservatórios tropicais pouco profundos. As águas dos açudes da região, por sua vez, são muito ricas em fitoplâncton, não somente pela pouca profundidade, mas devido, ainda, aos sais inorgânicos dissolvidos, o pH ligeiramente alcalino e a intensa insolação (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ, 2009, p. 206).

Conforme o “Anuário Estatístico do Ceará” (2013) publicado pelo IPECE, tem ocorrido uma queda da produção piscícola no estado, a saber: 9.894.791 kg (2010); 9.553.649 kg (2011); 8.879.687 kg (2012). A redução do nível dos reservatórios no prolongado período de estiagem é um fator central que tem interferido. As receitas da COGERH referentes ao setor têm oscilado nos últimos anos mediante análise da Tabela 3.

A carcinicultura é voltada para a criação de camarões marinhos em cativeiros, envolvendo as atividades de larvicultura, de engorda e de beneficiamento. A demanda hídrica é intensa, pois há necessidade de renovação diária da água, bem como perdas pelos processos do ciclo hidrológico (infiltração e evaporação). Contudo, os dados sobre demanda hídrica são muito deficientes. O setor passou por períodos de ascensão e declínio no estado relativo à,

Questões ambientais, como degradação dos solos, dos viveiros e da água, dos rios a montante e a jusante das fazendas camaroeiras, estresse do camarão ocasionado pela alta densidade de estocagem e o rápido crescimento da atividade, favoreceram a disseminação de doenças que, combinadas com circunstâncias econômicas e mercadológicas mundiais, levaram a um período de declínio da atividade com abandono de áreas. Entretanto, o setor tem se recuperado, sempre contando com forte incentivo governamental (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ, 2009, p. 207).

A carcinicultura é praticada principalmente na bacia hidrográfica do Baixo Jaguaribe, com destaque para os municípios de Aracati e Itaiçaba. Entre 2009 e 2013, a obtenção de receitas da COGERH com a atividade tem se acentuado, indicando a retomada do crescimento.

O setor de turismo se constitui como importante atividade na economia estadual, alicerçado fundamentalmente no aproveitamento do litoral em razão da insolação e do mar como fatores atrativos construídos por processos políticos, ideológicos e econômicos. A bacia hidrográfica Metropolitana abrange a maior parcela dos grandes complexos turísticos.

Os empreendimentos requerem água para a oferta dos serviços. Assim, a SRH e a COGERH se articulam com os sistemas locais de saneamento com o propósito de garantir os recursos hídricos. Sabe-se que a sazonalidade no consumo hídrico é uma característica em decorrência das variações da hospedagem ao longo do ano. No entanto, não há dados disponíveis acerca da efetiva demanda hídrica do segmento do turismo.

A pecuária bovina é uma das atividades mais antigas desenvolvidas no Ceará, tendo relevância na formação do território, das redes geográficas e da civilização do couro (LIMA, 2005). Se constituindo como o principal rebanho de grande porte, o seu número tem se elevado embora com oscilações nos municípios: no ano de 2010 foi de 2.546.134; no ano de 2011 foi de 2.611.712; no ano de 2012 foi de 2.714.713 (IPECE, 2013). Em períodos passados de estiagens prolongadas, o total do rebanho era drasticamente diminuído.

O “Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos” publicado pela ANA (2013) considera que cada cabeça de bovino consome em média 45 litros de água por dia (corte) e 53 litros de água por dia (lactação) para as necessidades metabólicas. Entretanto, o mesmo documento acrescenta que,

Os consumos de água para tratamento dos rebanhos dependerão ainda do número de matrizes, estágios de crescimentos dos espécimes, a tecnologia adotada no manuseio, condições climáticas locais e de alimentação, tipo de raça, porte físico, dentre outros aspectos (ANA, 2013, p. 54).

Considerando os dados do ano de 2012, os municípios que detêm os maiores rebanhos bovinos são: Quixeramobim (82.600); Morada Nova (64.030); Iguatu (58.137); Tauá (54.322); Quixadá (54.300); Jaguaribe (50.848); Acopiara (49.703); Crateús (48.564); Icó (43.955); Sobral (42.527); Jaguaribama (41.756); Independência (40.204); Boa Viagem (40.092); Santa Quitéria (36.484); Mauriti (35.364); Pedra Branca (34.820); Canindé (34.399); Mombaça (30.658); Várzea Alegre (30.001); Cedro (29.906). As bacias hidrográficas do Banabuiú, do Alto Jaguaribe, do Médio Jaguaribe, do Salgado, dos Sertões de Crateús e do Acaraú concentram os bovinos, repercutindo nas demandas e escassez hídricas.

No Ceará, até o dia 10 de abril de 2015, havia 21.471 poços cadastrados no SIAGAS. Apenas 35 municípios concentram pouco mais de 50% dos poços, a destacar: Fortaleza (1.180); Caucaia (876); Aquiraz (720); Crateús (527); Tauá (505); Eusébio (422); Juazeiro do Norte (337); Iguatu (327); Independência (323); Sobral (289); Aracati (282); Morada Nova (281); Quixadá (262); Canindé (258); Santa Quitéria (257); Mauriti (242); Cascavel (239); Crato (237); Russas (237); Horizonte (236); Beberibe (233); São Gonçalo do Amarante (224); Brejo Santo (216); Acaraú (212); Barbalha (205); Pacajus (196); Quixeramobim (181); Boa Viagem (174); Itarema (168); Milagres (163); Missão Velha (161); Lavras da Mangabeira (161); Irauçuba (159); Campos Sales (158); Itapipoca (157).

A tendência é de ampliação do número de poços nos períodos de seca como estratégia de ampliação da oferta hídrica, cujas bacias hidrográficas Metropolitana, do Salgado, dos Sertões de Crateús, do Banabuiú, do Baixo Jaguaribe, do Litoral e do Acaraú são as mais assistidas.

O Mapa 4 representa os maiores consumidores de recursos hídricos do Ceará, mediante cruzamento dos dados apresentados e efetuação de análise qualitativa. O mesmo apresenta limitações, correspondendo a um esforço intelectual de visualização dos territórios que mais demandam água.

A Lei estadual nº 14.920, de 24 de maio de 2011, autorizou a COGERH a conceder desconto para as empresas Porto do Pecém Geração de Energia S/A e MPX Pecém II Geração de Energia S/A equivalente a 50% sobre o valor da tarifa de sua categoria de usuário até o dia 1º de janeiro de 2012. Nesta proposição, o Decreto estadual nº 31.195, de 16 de abril de 2013, que regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos reforçou que os projetos estruturantes para o estado do Ceará, que consomem recursos hídricos, gozarão de desconto na tarifa de cobrança pelo uso da água bruta. Este aparato legal revela que a política neodesenvolvimentista de captação de investimentos e de incentivo à reestruturação produtiva utiliza a água como fator atrativo de redução de custos pelos grandes empreendimentos a serem instalados.

Diante deste panorama, torna-se claro que a reestruturação produtiva subsidiada pelo Estado vem contribuindo para o avanço do consumo de recursos hídricos no território cearense, cujo modelo de gestão hídrica procura atender de modo privilegiado determinados agentes e setores hegemônicos. Sampaio (2005, p. 472) corrobora com o exposto ao analisar que,

Mas o fortalecimento do capitalismo no Ceará precisa de água em todos os recantos do estado e esta chegará porque os empreendimentos, sejam eles quais forem, necessitam de água. Atualmente, as instituições internacionais querem um fortalecimento das infraestruturas porque são estas que melhorarão a qualidade de vida da população mundial e local, além de ampliar os mercados.

Os coordenadores regionais da Cáritas Brasileira, organização social mundial vinculada à igreja católica e que atua em ações sociais avaliaram que,

Realmente nós estamos em um estado que existe a constatação de um estresse hídrico e que estamos em uma crise. Mas é preciso reafirmar que esta questão não está relacionada exclusivamente com a baixa pluviosidade que acontece na região. Ela tem outros fatores que aceleram esse processo de maior ou menor grau de escassez. Uma delas está muito relacionada ao planejamento e à gestão. Por mais que você escute o governo, ele vai dizer que: a política de gestão de águas do Ceará é uma das mais avançadas do Brasil, onde existe um nível de participação e onde o governo já fez basicamente várias obras que integram as bacias hidrográficas do Ceará. Inclusive, a gente escuta outros especialistas de outros cantos falando isso. Eu desconheço essa perspectiva toda que é colocada. Claro, existem muitas obras que foram feitas, como o Castanhão, o Orós, o Banabuiú, o Figueiredo, o Lago de Fronteiras agora em Crateús, ou seja, existe uma infinidade de obras hídricas que foram feitas na perspectiva de concentrar água. Há uma concentração muito grande de água no Ceará a partir dessas estruturas, mas existe um objetivo muito claro que é servir a questão de setores econômicos que são extremamente demandantes de água, que inclusive, além de demandantes são também os maiores degradadores, e

que também são muito favorecidos do ponto de vista de incentivos fiscais, isenções, etc (Entrevista concedida no dia 26 de fevereiro de 2015).

A oferta de recursos hídricos no cenário de escassez deve atender prioritariamente o abastecimento humano e a dessedentação animal, conforme a PNRH e a PERH. Por outro lado, a reflexão sobre os maiores consumidores de recursos hídricos (água para quem?) traz à tona que mesmo com as ações emergenciais realizadas pelo Estado, o modelo de gestão hídrica obedece a uma lógica estrutural (política, econômica, ideológica e territorial) de beneficiamento do capital. Dessa forma, os conflitos por recursos hídricos se inscrevem no contexto das infraestruturas e dos consumidores/usuários.

6.3 Conflitos por recursos hídricos

A PNRH e a PERH estabelecem os múltiplos usos como um dos fundamentos e princípios do modelo de gestão de recursos hídricos. Assim, os conflitos tendem a ser inerentes, uma vez que os usuários de cada bacia hidrográfica possuem interesses diversos em relação à água.

No documento “Planejamento estratégico dos comitês de bacias hidrográficas do estado do Ceará” publicado pela SRH (2006) foi destacada a relevância dos CBHs na mediação e resolução de conflitos. A PNRH e a PERH definem que os comitês podem arbitrar os conflitos por recursos hídricos como primeira instância administrativa.

O fortalecimento institucional dos CBHs é importante devido sua natureza representativa, consultiva e deliberativa. Todavia, é preciso problematizar a participação social, tendo em vista que,

[...] todos os grupos sociais (poder público, usuários, comunidades) envolvidos numa mesa de negociação, dentro de um comitê de bacia hidrográfica, estariam participando e contribuindo em iguais condições. A mitificação da participação passa por ignorar a assimetria de poder econômico, de conhecimento técnico-científico, de eloquência na fala e no poder de argumentação, existentes entre os diversos segmentos sociais envolvidos (SANTOS; SAITO, 2006, p.11).

Os CBHs devem ser entendidos em uma abordagem política, econômica e territorial, pois engendram relações de poder entre agentes de classes distintas, cujos interesses, na maioria das vezes, divergem ou são cooptados pelos setores

dominantes. Não obstante, as ações políticas de comunidades, de organizações e de movimentos sociais ocorrem no interior e fora dos CBHs.

O documento “Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará” (2008) do Pacto das Águas aponta unicamente os conflitos por recursos hídricos no âmbito da apropriação privada, em que proprietários rurais proíbem ou dificultam o acesso à água nos açudes localizados em suas terras.

Todos os gestores da SRH, da COGERH e da SOHIDRA entrevistados reconheceram a existência de conflitos por recursos hídricos no Ceará. Porém, os mesmos consideraram somente duas situações: os conflitos devido à apropriação privada e entre populações à montante e à jusante dos reservatórios.

Os conflitos por recursos hídricos devem ser analisados de modo ampliado, cujos cadernos “Conflitos no Campo Brasil” publicados pela CPT contribuem nesta direção ao considerarem vários vetores potenciais. O Quadro 8 abrange os conflitos por recursos hídricos no Ceará entre os anos de 2009 e 2014.

Quadro 8 – Conflitos por recursos hídricos no estado do Ceará (2009-2014)

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|--|---|---|--|--|--|
| Número de conflitos | 5 | 8 | 2 | 4 | 4 | 1 |
| Municípios atingidos pelos conflitos | Amontada; Icapuí; Itapipoca; Itarema; Limoeiro do Norte; Morada Nova. | Acaraú; Alto Santo; Iracema; Potiretama; Aquiraz; Beberibe; Icapuí; Jaguaribara; Jaguaribe; Limoeiro do Norte; Morada Nova. | Alto Santo; Iracema; Potiretama; Jaguaruana; Limoeiro do Norte; Quixeré. | Alto Santo; Iracema; Potiretama; Jaguaribe; Jaguaruana; Limoeiro do Norte; Quixeré; Cascavel; Jaguaribara. | Alto Santo; Iracema; Potiretama; Amontada; Limoeiro do Norte; Morada Nova; Novo Oriente. | Alto Santo; Iracema; Potiretama. |
| Número de famílias envolvidas | 1.500 | 3.483 | 181 | 524 | 465 | 45 |

Fonte: CPT, 2009-2014.

O número de conflitos por recursos hídricos oscilou entre 2009 e 2014, mas a constância se manteve como padrão. Com um total de 24 conflitos em 17 municípios, 6.198 famílias estiveram envolvidas. É evidente a repetição de conflitos em determinados municípios, cuja Tabela 4 denota tal situação.

Tabela 4 – Ocorrência de conflitos por recursos hídricos nos municípios do Ceará (2009-2014)

| Municípios | Ocorrência de conflitos | Total |
|-------------------|--------------------------------|--------------|
| Limoeiro do Norte | 2009-2013 | 5 |
| Alto Santo | 2010-2014 | 5 |
| Iracema | 2010-2014 | 5 |
| Potiretama | 2010-2014 | 5 |
| Morada Nova | 2009, 2010, 2013 | 3 |
| Quixeré | 2011, 2012 | 2 |
| Jaguaruana | 2011, 2012 | 2 |
| Jaguaribe | 2010, 2012 | 2 |
| Jaguaribara | 2010, 2012 | 2 |
| Icapuí | 2009, 2010 | 2 |
| Amontada | 2009, 2013 | 2 |
| Acaraú | 2010 | 1 |
| Aquiraz | 2010 | 1 |
| Beberibe | 2010 | 1 |
| Itarema | 2009 | 1 |
| Itapipoca | 2009 | 1 |
| Cascavel | 2012 | 1 |
| Novo Oriente | 2013 | 1 |

Fonte: CPT, 2009-2014.

O município de Limoeiro do Norte está localizado nas bacias hidrográficas do Banabuiú e do Baixo Jaguaribe. No cerne da reestruturação produtiva, seu território é expoente do agronegócio da fruticultura, desenvolvida nos perímetros de irrigação Morada Nova, Jaguaribe-Apodi e Tabuleiros de Russas.

A ampliação dos perímetros irrigados e da utilização de agrotóxicos tem alimentado os conflitos através da mobilização e luta política de grupos distintos de poder, ensejando a constituição de territórios: de um lado, comunidades, movimentos sociais, sindicatos, intelectuais e organizações sociais ligadas à igreja católica questionam a desapropriação de comunidades rurais para expansão dos perímetros e assinalam efeitos adversos dos agroquímicos na saúde, na biodiversidade, no solo e na água. De outro lado, representantes políticos e empresários do agronegócio defendem a importância do setor para o crescimento econômico (RIGOTTO *et al.*, 2013).

O Movimento 21 tem expressiva atuação política em Limoeiro do Norte. Sua origem está relacionada ao assassinato do líder comunitário e ambientalista José Maria Filho em 2010, que combateu o uso de agrotóxicos pelo agronegócio,

principalmente a pulverização aérea. O Movimento 21 é formado por uma coalizão de forças: MST; CPT; Central Sindical e Popular (CSP-Conlutas); Cáritas Brasileira – Diocese de Limoeiro do Norte; Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (Fafidam) da Universidade Estadual do Ceará; Núcleo Trabalho, Meio Ambiente e Saúde para a Sustentabilidade (Núcleo Tramas) da UFC.

Os conflitos por recursos hídricos nos municípios de Alto Santo, Iracema e Potiretama estão inseridos na construção da barragem Figueiredo. Para a sua edificação foi necessária a desterritorialização de aproximadamente 120 famílias, gerando sucessivos conflitos em torno da falta de projeto de reassentamento e, posteriormente, do reassentamento inadequado, onde algumas famílias não possuem acesso à água, energia elétrica e regularização fundiária. O MAB, o MST e a Cáritas Brasileira participam das manifestações políticas pelo reassentamento adequado. A Fotografia 17 mostra o açude, que desde sua inauguração mantém baixo nível de água.

Fotografia 17 – Açude Figueiredo



Fonte: Tribuna do Ceará, 2014.

O município de Morada Nova está atrelado aos conflitos por recursos hídricos em função da expansão dos perímetros de irrigação Morada Nova e Tabuleiros de Russas. O Movimento 21 e comunidades rurais questionam a necessidade das desterritorializações, a inexistência de projetos de reassentamentos e os problemas ambientais derivados da intensificação dos usos de agroquímicos.

A CPT classifica os conflitos por recursos hídricos em quatro tipologias: construção de barragens e açudes; apropriação privada dos recursos hídricos; uso e

preservação das águas; cobrança pelo uso da água no campo. Entre os anos de 2009 e 2014, os conflitos por recursos hídricos no Ceará foram dos seguintes tipos: barragens e açudes (11); uso e preservação (8); apropriação privada (5).

A edificação de barragens e açudes são os principais tipos de conflitos por recursos hídricos no Ceará. A desterritorialização das comunidades é o vetor central, cuja divergência entre poder público e populações afetadas, a inexistência de projetos de reassentamento, a não realização do reassentamento, o reassentamento inadequado que não proporciona condições satisfatórias de existência social e o não cumprimento de procedimentos legais são os fatores preponderantes.

O discurso governamental, no entanto, é oposto. O orientador da Célula de Controle Socioambiental da Coordenadoria de Infraestrutura da SRH, responsável pela execução da política de reassentamento da SRH, avaliou positivamente,

Eu acho que o avanço em termos sociais foi bastante. Você pode chegar a uma agrovila nossa que você vai ter certeza que a pessoa que tiver em pior condição lá vai está melhor do que antes. Por que antes ele dependia do patrão e morava de favor em casa de taipa. Na hora que o patrão quisesse colocava ele pra fora. Hoje eles têm as casas deles, instaladas com água, energia, escola e posto de saúde. Eles podem trabalhar pra qualquer pessoa. Então, eu acho que houve essa melhora e você pode chegar em uma agrovila que melhorou bastante a qualidade de vida. E agora nós estamos colocando programas junto com outras secretarias de levar pesca, aquicultura, agricultura, apicultura, etc, justamente pra melhorar a renda deles. Para as mulheres estamos levando a parte de costura, de bordado, pra ter um dinheiro a mais. Para os homens, a parte de horticultura, casa de farinha, beneficiamento de castanha, piscicultura, apicultura, entre outros (Entrevista concedida no dia 4 de fevereiro de 2015).

O uso e preservação das águas é o segundo tipo predominante de conflitos. Sua ocorrência se dá nos territórios próximos ao litoral, onde há maior presença da carcinicultura, e nos perímetros de irrigação. Suas causas estão associadas à pesca predatória, à destruição e poluição de mananciais e ao não cumprimento de procedimentos legais.

Rigotto *et al.* (2013, p. 3.217), ao pesquisarem a realidade do perímetro irrigado Jaguaribe-Apodi, constataram que,

A expansão do agronegócio na região caracteriza-se por transformações provocadas nos territórios as quais modificam as relações e as condições de trabalho, o ambiente e a saúde das populações camponesas. A contaminação ambiental e humana pelo uso intensivo de agrotóxicos nos processos produtivos do agronegócio, com consequências danosas para a

saúde da população, sejam moradores ou trabalhadores dessas empresas, bem como para o ambiente, marca o contexto da modernização agrícola nesse local. Esta tem ocasionado também profundas modificações no modo de vida das comunidades, desde o aumento de violência, inserção de drogas junto a escolares, prostituição e migração.

A apropriação particular dos recursos hídricos é o terceiro tipo de conflito em destaque no estado. O impedimento de acesso à água por parte dos proprietários de terras, geralmente latifundiários, para com as comunidades rurais, indígenas, quilombolas e litorâneas é a razão primordial da geração de conflitos, evidenciando o poder circunscrito à posse do território.

De acordo com a classificação da CPT, a situação dos conflitos se refere ao fator que o desencadeou. O Quadro 9 sintetiza as situações dos conflitos por recursos hídricos no Ceará entre 2009 e 2014.

Quadro 9 – Situação dos conflitos por recursos hídricos no estado do Ceará (2009-2014)

| Situação dos conflitos | Total |
|---|--------------|
| Destruição e/ou poluição | 6 |
| Impedimento de acesso à água | 4 |
| Falta de projeto de reassentamento | 4 |
| Não reassentamento | 2 |
| Divergência | 2 |
| Não cumprimento de procedimentos legais | 2 |
| Reassentamento inadequado | 2 |
| Pesca predatória | 1 |
| Ameaça de expropriação | 1 |

Fonte: CPT, 2009-2014.

As motivações de cunho ambiental e fundiário são subjacentes aos conflitos por recursos hídricos no Ceará. Bezerra (2002) contextualiza que a disputa pela posse da terra está imbricada com a luta pelo acesso a água, pois são elementos fundamentais à sobrevivência e à produção.

Algumas situações de conflitos por recursos hídricos não foram contempladas pelos cadernos “Conflitos no Campo Brasil” da CPT. O Trecho 1 (Jati - Cariús) do CAC desapropriará 717 pessoas distribuídas em 168 famílias, sendo 677 indivíduos de 157 famílias de territórios rurais e 40 pessoas de 11 famílias de territórios urbanos (SRH, 2010).

Nesse cenário, a comunidade rural Baixio das Palmeiras, localizada no município do Crato, tem imprimido resistência à sua desterritorialização, questionando a perda de suas identidades e vínculos culturais e territoriais, a

maneira como a SRH conduz a política de reassentamentos e o fato de que não serão beneficiadas com as águas do CAC (LEANDRO; PIANCÓ, 2014).

No ano de 2014, o MST retomou uma ocupação no perímetro de irrigação Jaguaribe-Apodí. O movimento tem associado à luta política pelo acesso a terra e a contraposição ao modelo de consumo hídrico intensivo e de degradação das águas pelo agronegócio da fruticultura. Denunciam ainda que o perímetro de irrigação não favorece pequenos agricultores e que três empresas do agronegócio grilaram 1.800 ha, a saber: Fruta Cor, Bananas do Nordeste S/A (Banesa) e *Del Monte Fresh Produce*. O Movimento 21 apoia a ocupação. A Fotografia 18 mostra uma parcela dos camponeses reivindicando providências do governo federal.

Fotografia 18 – Reivindicação do MST no perímetro de irrigação Jaguaribe-Apodí



Fonte: Sindicato dos Servidores do IFCE.

No município de Crateús, parcela do território onde será construída a barragem Fronteiras, foi ocupada pelo MST no ano de 2014. Em entrevista coletiva com os coordenadores do Setor de Produção, Cooperação e Meio Ambiente do MST/CE, os mesmos expuseram a conjuntura das duas ocupações,

Nós estamos lá hoje (acampamento no perímetro irrigado Jaguaribe-Apodí) com um acampamento com mais de 1.000 famílias numa disputa contra as multinacionais, numa disputa da terra, numa disputa da água, numa disputa por produção de alimentos saudáveis na contra-hegemonia do que está lá que é produção de veneno. Então, essa é uma disputa inclusive do modelo. Outra situação está relacionada à questão dos grandes açudes. Isso vai ser muito conflituoso porque do jeito que o governo está fazendo, que foi sempre o sistema que foi feito, que é chegar em uma comunidade e desapropriar todo mundo, tira todo mundo e bota em um recanto, depois constrói a barragem, depois trás as empresas de fora. Na região dos Inhamuns, nós já fizemos um acampamento lá dentro (onde será edificada a

barragem Fronteiras) e dissemos que aqui não vai ser assim. Já montamos um comitê com todos os movimentos de Crateús e dissemos assim: se não vier de encontro com o que estamos discutindo aqui, nós vamos tocar fogo em trator e vamos virar bicho aqui! Isso vai ser um conflito. Não pelo fato da água vir, que a gente considera que isso é importante, mas pelo modelo e pela forma que está sendo imposta, que nós não concordamos, nem vamos admitir. Esse é outro problema que estamos enfrentando na crise hídrica (Entrevista concedida no dia 5 de março de 2015).

As falas dos coordenadores do MST denotam a existência de projetos societários distintos e conflitantes: o agrohidronegócio e a reforma agrária popular. O uso e acesso aos recursos hídricos estão no centro dos debates e disputas, de modo que as bacias hidrográficas do Baixo Jaguaribe e Sertões de Crateús estão gradativamente se constituindo na conjuntura atual como hidroterritórios, conforme conceito de Torres (2007). O Mapa 5 permite a apreensão visual do processo de territorialização dos conflitos por recursos hídricos no Ceará (2009-2014).

O Estado se perpetua como agente impulsionador da reestruturação produtiva, dotando o território de infraestruturas e serviços necessários à modernização econômica, sem modificar substancialmente as condições sociais. Esta contradição estrutural faz parte do modelo periférico de desenvolvimento brasileiro, caracterizado do seguinte modo,

O atraso social constitui assim, por sua vez, um capital social que revitaliza e refuncionaliza a chamada acumulação primitiva, recurso de que não dispõe a economia dos países capitalistas avançados. Mas esse atraso, que não é só atraso econômico, que se resolva mediante providências de política econômica, é também e, sobretudo, atraso social e retardamento da consciência social em relação aos avanços próprios da economia. Portanto, os benefícios econômicos que resultam desse atraso lucrativo, são contrabalanceados por atrasos sociais e culturais que impedem o nosso desenvolvimento social, embora, aparentemente, não impeçam nosso desenvolvimento econômico (MARTINS, 2011, p. 41).

Relacionando o modelo de desenvolvimento com a gestão de recursos hídricos no Ceará, temos um quadro em que a ação seletiva do Estado oferece uma crescente quantidade de recursos hídricos para a reestruturação produtiva, justamente por recorrer ao atraso social, a exemplo das limitações de acesso à água, como instrumento de legitimação política e ideológica de obtenção de recursos financeiros para infraestruturas e serviços. Dessa forma, o crescimento econômico se realiza com base nas precárias condições sociais e nos benefícios concedidos pelo Estado, permitindo maior acumulação. A frágil consciência social referente aos reais setores assistidos contribui para esta continuidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crise da água é realidade de proporção global, cujo panorama atual sinaliza seu agravamento em função do exponencial crescimento da demanda para a produção econômica, especialmente dos países centrais e emergentes. A escassez dos recursos hídricos apresenta tendência à ampliação, ocorrendo e impactando desigualmente nos Estados-Nações. Imbuída nessa dinâmica, a intensificação das degradações ambientais potencializa a perda de fontes hídricas, com elevação dos custos sociais, econômicos e ambientais.

A gestão de recursos hídricos é retratada como instrumento que contribui para a resolução da questão da água mediante o uso eficiente e a diminuição e prevenção das contaminações hídricas. Entretanto, a execução da gestão hídrica se relaciona com processos políticos, ideológicos, econômicos e territoriais.

No Brasil, a promulgação da PNRH foi marco para a moderna atuação do Estado segundo um modelo de gestão descentralizado, integrado e participativo. Sua efetivação está em curso, embora com diferenciações no andamento da sua aplicação nas unidades federativas. Ao mesmo tempo, agentes hegemônicos dos setores produtivos, a exemplo do agrohidronegócio e da indústria, estão acelerando o consumo e a contaminação das águas, aumentando os desafios de gerenciar recursos hídricos em um país de vasta extensão territorial e diversidades regionais.

O estado do Ceará foi um dos pioneiros na construção do atual modelo de gestão de recursos hídricos de escala nacional. Com o “Governo das Mudanças”, houve a criação da SRH, da SOHIDRA e da COGERH, permitindo uma gestão mais sistemática e especializada para os recursos hídricos. Dentre as vertentes do gerenciamento hídrico, a gestão da oferta tem sido historicamente privilegiada em detrimento das gestões da demanda e da qualidade.

A gestão de recursos hídricos no Ceará está alinhada com o desencadeamento da reestruturação produtiva, que tem modernizado a economia através do incentivo estatal e do atraso social que permitem a redução de custos, condição indispensável para a reprodução do capital no seio da globalização. A ampliação da oferta hídrica via grandes projetos de infraestruturas faz parte da política de atendimento aos setores econômicos.

A edificação de reservatórios é uma política bastante antiga no estado, destacando-se as articulações com o DNOCS e instituições financeiras internacionais, notadamente o BIRD. Os programas estruturantes de recursos hídricos repercutiram na expansão da capacidade de acumulação hídrica. Nesse contexto, o Castanhão é o açude mais estratégico para o Estado pelo seu potencial acumulativo, destinando-se aos múltiplos usos.

Na década de 1990, a construção de eixos de integração hídrica se constituiu como um novo momento na gestão da oferta. Inicialmente, o Canal do Trabalhador desempenhou a tarefa de assegurar o abastecimento de recursos hídricos para a RMF, especialmente para o município de Fortaleza.

Na conjuntura contemporânea, o Eixão das Águas representa a maior obra concluída de transferência de recursos hídricos, partindo do reservatório Castanhão e terminando no CIPP. Sua finalidade é garantir segurança hídrica para a RMF e para os setores industriais e agrícolas.

O CAC está inserido em um projeto de maior envergadura, a transposição de águas do rio São Francisco. Seu Trecho 1 (Jati - Cariús) está em fase de conclusão. Apesar do projeto do CAC contemplar o abastecimento humano rural e urbano, a análise empreendida indica que a irrigação será o segmento mais beneficiado e, em menor proporção, o industrial.

Os caminhos das águas não são mais determinados unicamente pela hidrografia. Um novo mapa das águas está sendo engendrado, onde o império da ciência e da técnica através da transformação da natureza via infraestruturas tem remodelado a concentração e a distribuição territorial dos recursos hídricos, obedecendo à lógica acumulativa do modo de produção.

A análise dos consumidores por meio da cobrança pelo uso de recursos hídricos evidenciou que a COGERH possui sustentação financeira, cuja arrecadação tem se acentuado no presente ciclo de secas. A irrigação é o setor que mais demanda recursos hídricos, mas não é o que mais gera receitas, pois há uma política de cobrança progressiva delineada em subsídios. A irrigação está concentrada em pontos do território: em propriedades privadas ao longo do Canal do Trabalhador e Eixão das Águas e nos perímetros de irrigação.

O abastecimento humano é predominantemente urbano, sendo atendido em maior escala pela CAGECE e secundariamente pelos SAAEs. A CAGECE tem lucrado com os serviços de água potável, esgotamento sanitário e construções,

adotando atualmente uma política de diversificação com vistas a atender o setor industrial do CIPP. Para tanto, se articulou com o capital nacional e internacional.

O setor industrial possui relevância na arrecadação da COGERH e no processo de reestruturação produtiva, cujo território da RMF se sobressai em termos de quantidades de indústrias. O CIPP tem desempenhado o papel de concentração de megaempreendimentos e de escoamento da produção do agrohidronegócio e industrial, recendo especial atenção pelo Poder Executivo Estadual.

A piscicultura, a carcinicultura e a água envasada são fontes de receitas para a COGERH e setores demandantes de recursos hídricos. A piscicultura tem sido mais impactada pelo ciclo de secas, enquanto a carcinicultura e a água envasada estão ampliando suas produções.

Dentre as bacias hidrográficas que situam os perímetros de irrigação, se destaca a do Baixo Jaguaribe, onde as empresas do agrohidronegócio da fruticultura estão em maior número. Já a bacia hidrográfica Metropolitana vem se perpetuando como demandante de recursos hídricos em decorrência da densidade de população e de atividades produtivas urbanas, industriais e de turismo.

A reestruturação produtiva está acarretando a contínua e crescente transformação das águas em recursos hídricos, insumo produtivo essencial à modernização econômica que se integra aos mercados nacionais e mundiais. Os conflitos por recursos hídricos estão inerentes a este processo.

Os conflitos por recursos hídricos ocorrem principalmente em relação às construções de açudes, que provocam desterritorializações de comunidades rurais. A edificação da barragem Figueiredo e as repercussões do Trecho 1 do CAC, culminando com a resistência da comunidade Baixo das Palmeiras, são casos atuais emblemáticos.

As políticas de reassentamentos do DNOCS e da SRH são amplamente questionadas pelas organizações sociais por fragilizarem as identidades culturais e territoriais e não propiciarem condições adequadas de reprodução social. O discurso governamental, no entanto, é de que as famílias remanejadas melhoram suas rendas e qualidades de vida.

O uso e preservação é segundo tipo proeminente de conflitos por recursos hídricos, estando relacionado aos usos degradantes das águas pelos setores da carcinicultura e do agrohidronegócio, que utilizam consideráveis volumes de produtos químicos.

A apropriação privada dos recursos hídricos em propriedades rurais corresponde ao terceiro tipo de conflito presente no estado, revelando o poder da posse do território. Do ponto de vista constitucional, as águas são de domínio público da União e dos Estados, de modo que a prática de impedimento de acesso à água pelos proprietários de terra é ilegal e fere os direitos humanos.

A concepção do acesso à água como direito humano, amparada pela Resolução 64/292 da ONU, é bastante frágil no estado do Ceará. A culpabilização do fenômeno natural da seca pelo Estado como causa central das vulnerabilidades de populações rurais e de cidadãos de pequenos e médios municípios é inconsistente, pois os recursos hídricos atendem de forma crescente os setores demandantes da reestruturação produtiva.

Esta contradição estrutural está calcada no modelo de desenvolvimento brasileiro, que seletivamente prima pela modernização das forças produtivas em detrimento da mudança social, pois se alimenta do atraso. Portanto, a gestão dos recursos hídricos no Ceará atende a manutenção do modelo de desenvolvimento, sendo permeada por processos políticos, econômicos, ideológicos e territoriais necessários à reprodução do capital nacional e internacional.

Dada a escala do objeto de estudo e as limitações operacionais do pesquisador, há diferentes possibilidades e perspectivas de pesquisas para a compreensão detalhada das infraestruturas, dos setores produtivos, das classes sociais, dos conflitos por recursos hídricos, entre outros, vinculados ao uso da água e à gestão hídrica. Assim, novas searas estão por vir.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. *In*: ACSELRAD, H. (Org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos do Brasil: informe 2013**. Brasília: ANA, 2013.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos do Brasil: informe 2014**. Brasília: ANA, 2015.

_____. **Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: ANA, 2013.

ALLEGRINI, G. Exportação de água: Brasil envia ao exterior 112 trilhões de litros por ano embutida nas commodities. **Caros Amigos**, São Paulo, ano XVIII, n. 72, p. 20-22, dez. 2014.

ALTVATER, E. Existe um marxismo ecológico? *In*: BORON, A.; AMADEO, J.; GONZÁLEZ, S. (Org.) **A teoria marxista hoje: problemas e perspectivas**. Buenos Aires: Clacso, 2007.

AMARAL FILHO, J. **Reformas estruturais e economia política dos recursos hídricos no Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2003.

AMORA, Z. B. Indústria e espaço no Ceará. *In*: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.) **Ceará: novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

ANDRADE, M. C. de. **A questão do território no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1995.

ARAÚJO, J. A. de A. **Barragens no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: DNOCS, 1982.

ARAÚJO, J. C.; SANTAELLA, S. T. Gestão da qualidade. *In*: CAMPOS, N.; STUDART, T. (Org.) **Gestão de águas: princípios e práticas**. Porto Alegre: ABRH, 2001.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO CEARÁ. **Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará**. Fortaleza: INESP, 2008.

_____. **Plano estratégico dos recursos hídricos do Ceará**. Fortaleza: INESP, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO. **Panorama da participação privada no saneamento – Brasil**. São Paulo: ABCON, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁGUAS MINERAIS. **O mercado de 7 bi de litros**. Disponível em: <http://www.abinam.com.br/lermais_materias.php?cd_materias=71> Acesso em: 27 julho 2014.

ASSUNÇÃO, F. N. A.; BURSZTYN, M. A. Conflitos pelo uso dos recursos hídricos. *In*: THEÓDORO, S. H. (Org.). **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

BAIRROS nobres da zona oeste reduzem menos o consumo de água em SP. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 agosto 2014. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/08/1507340-jardins-e-a-regiao-que-menos-reduz-consumo-de-agua-em-sao-paulo.shtml>> Acesso em: 01 setembro 2014.

BARTH, F. T.; POMPEU, C. T. Fundamentos para gestão de recursos hídricos. *In*: BARTH, F. T. *et al.* **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: Nobel, 1987.

BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. de M. Sociedade e natureza. *In*: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BEZERRA, N. F. **Espírito das águas: progresso e harmonia social**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2002.

BOBBIO, N. **Estado, governo, sociedade: para uma teoria geral da política**. 14. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

BOUGUERRA, M. L. **As batalhas da água: por um bem comum da humanidade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

BRAGA, B. *et al.* A reforma institucional do setor de recursos hídricos. *In*: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

BRASIL. **Decreto nº 24.643**, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas.

_____. **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, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

_____. **Lei Federal nº 9.984**, de 17 de junho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

BURSZTYN, M. **O poder dos donos**: planejamento e clientelismo no Nordeste. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1985.

CAMPOS, N. Gestão de águas: novas visões e paradigmas. *In*: CAMPOS, N.; STUDART, T. (Org.) **Gestão de águas**: princípios e práticas. Porto Alegre: ABRH, 2001.

_____. Políticas das águas. *In*: CAMPOS, N.; STUDART, T. (Org.) **Gestão de águas**: princípios e práticas. Porto Alegre: ABRH, 2001.

_____. O modelo institucional. *In*: CAMPOS, N.; STUDART, T. (Org.) **Gestão de águas**: princípios e práticas. Porto Alegre: ABRH, 2001.

CARMO, R. L. do *et al.* Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. X, n. 1, p. 83-96, jan.-jun. 2007.

CARNOY, M. **Estado e teoria política**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 1988.

CAVALCANTE, I. N.; GOMES, M. da C. R. As águas subterrâneas do Ceará: ocorrências e potencialidades. *In*: MEDEIROS, C. N. *et al.* (Org.) **Os recursos hídricos do Ceará**: integração, gestão e potencialidades. Fortaleza: IPECE, 2011.

CEARÁ. **Plano estadual de convivência com a seca**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2015.

_____. **Lei nº 11.306**, de 01 de abril de 1987. Dispõe sobre a extinção, transformação e criação de Secretarias de Estado e cria cargos de Subsecretário e dá outras providências.

_____. **Lei nº 11.380**, de 15 de dezembro de 1987. Cria a Superintendência de Obras Hidráulicas, define a sua estrutura e dá outras providências.

_____. **Lei nº 11.996**, de 24 de julho de 1992. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, Institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH e dá outras providências.

_____. **Lei nº 12.217**, de 18 de novembro de 1993. Cria a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 14.844**, de 28 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 14.920**, de 24 de maio de 2011. Autoriza a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, a conceder às empresas Porto do Pecém Geração de Energia S/A e MPX Pecém II Geração de Energia S/A, 50% (cinquenta por cento) de desconto sobre o valor da tarifa prevista em lei e dá outras providências.

_____. **Decreto nº 31.195**, de 16 de abril de 2013. Dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará ou da União por delegação de competência, e dá outras providências.

_____. **Eixão das Águas: segurança hídrica para RMF e CIPP durante 30 anos**. Disponível em: < <http://www.ceara.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/10326-eixao-das-aguas-seguranca-hidrica-para-rmf-e-cipp-durante-30-anos>> Acesso em: 19 março 2014.

CECHIN, A. **A natureza como limite da economia: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen**. São Paulo: Editora Senac, 2010.

CHACON, S. S. **O sertanejo e o caminho das águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semiárido**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

CHRISTOFIDIS, D. Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos. *In*: THEODORO, S. H. (Org.). **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

COELHO NETO, A. L. Hidrologia de Encostas na Interface com a Geomorfologia. *In*: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). **Geomorfologia: uma atualização de base e conceitos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

COGERH autoriza usos alternativos da água do Canal do Trabalhador. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 19 fevereiro 2014. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/cogerh-autoriza-usos-alternativos-da-agua-do-canal-do-trabalhador-1.815693>> Acesso em: 21 fevereiro 2014.

COHN, A. **Crise regional e planejamento**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ. **Relatório da administração**. Fortaleza: CAGECE, 2013.

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS. **Notas explicativas das demonstrações contábeis**. Fortaleza: COGERH, 2009.

_____. **Notas explicativas das demonstrações contábeis**. Fortaleza: COGERH, 2010.

_____. **Notas explicativas das demonstrações contábeis**. Fortaleza: COGERH, 2011.

_____. **Notas explicativas das demonstrações contábeis**. Fortaleza: COGERH, 2012.

_____. **Notas explicativas das demonstrações contábeis**. Fortaleza: COGERH, 2013.

_____. **Função social do Canal do Trabalhador.** Fortaleza: COGERH, 2009.

_____. **Conheça as 7 principais ações do governo para garantir a segurança hídrica.** Disponível em:

<<http://portal.cogerh.com.br/noticias/2074semanadaaguaconhecaas7principaisacoesdogovernoparagarantirasegurancahidricanoceara?tmpl=component&print=1>> Acesso em: 8 maio 2015

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. **Conflitos no campo:** Brasil 2009. Goiânia: CPT Nacional, 2009.

_____. **Conflitos no campo:** Brasil 2010. Goiânia: CPT Nacional, 2010.

_____. **Conflitos no campo:** Brasil 2011. Goiânia: CPT Nacional, 2011.

_____. **Conflitos no campo:** Brasil 2012. Goiânia: CPT Nacional, 2012.

_____. **Conflitos no campo:** Brasil 2013. Goiânia: CPT Nacional, 2013.

_____. **Conflitos no campo:** Brasil 2014. Goiânia: CPT Nacional, 2014.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 32**, de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. Política e gestão ambiental. *In*: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). **A questão ambiental:** diferentes abordagens. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA A SECA. **Perímetros de irrigação do Estado do Ceará.** Disponível em:

<http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/ce.htm> Acesso em: 10 maio 2015.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário mineral 2014.** São Paulo: DNPM, 2014.

DOLLFUS, O. Geopolítica do Sistema-Mundo. *In*: SANTOS, M. *et al.* (Org.). **O novo mapa do mundo:** fim de século e globalização. São Paulo: Hucitec, 1993.

DUARTE, U.; OLIVEIRA, E de. Recursos hídricos. *In*: **A questão ambiental.** São Paulo: Terragraph, 1994.

ELIAS, D. Reestruturação produtiva da agricultura cearense: rumo à desintegração competitiva e à fragmentação do espaço agrário. *In*: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.) **Ceará:** novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

_____. A modernização da produção agropecuária. *In*: ELIAS, D. (Org.) **O novo espaço da produção globalizada:** o Baixo Jaguaribe. Fortaleza: Funece, 2002.

ENGELS, F. **A origem da família, da propriedade privada e do Estado**. São Paulo: Escala, 2008.

FELICIDADE, N.; MARTINS, R. C. Limitações da abordagem neoclássica como suporte teórico para a gestão de recursos hídricos no Brasil. *In*: FELICIDADE, N.; MARTINS, R. C.; LEME, A. A. (Org.). **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil**. São Carlos: Rima, 2001.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Panorama da indústria de transformação brasileira**. 5. ed. São Paulo: DEPECON, 2014.

FOSTER, J. B. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

FLORIANI, D. Disciplinaridade e construção interdisciplinar do saber ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 10, p. 33-37, jul./dez. 2004.

FRACALANZA, A. P. Água: de elemento natural à mercadoria. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, nº 17, vol. 33, dez. 2005.

FUNCEME; COGERH. **Portal hidrológico do Ceará**. Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/>> Acesso em: 5 maio 2015.

GADOTTI, M. **Concepção dialética da educação: um estudo introdutório**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONDIM, L. M. P. Os “governos das mudanças” (1987-1994). *In*: SOUSA, S. de (Org.) **Uma nova história do Ceará**. 4 ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

HARVEY, D. A teoria marxista do estado. *In*: **A produção capitalista do espaço**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2005.

HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. Globalization of water resources: international virtual water flows in relation to crop trade. **Global Environmental Change (Part A)**, Netherland, Elsevier, v. 15, n. 1, p. 45-56, apr. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO ESTADO DO CEARÁ. **Anuário estatístico do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2013.

_____. **Perfil básico municipal 2014**. Fortaleza: IPECE, 2014.

_____. **Ceará em mapas**. Fortaleza: IPECE, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Posicionamento do Instituto Nacional do Câncer acerca dos agrotóxicos**. Rio de Janeiro: INCA, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS. **Utilização das águas**. Disponível em: <http://www.hidro.cu/index.php?option=com_content&view=article&> Acesso em: 5 janeiro 2015.

JACOBI, P. Do centro à periferia: meio ambiente e cotidiano na cidade de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, ano III, n. 6/7, 1º sem. 2000.

KAHTOUNI, S. O novo espaço das águas. *In*: KAHTOUNI, S. **Cidade das águas**. São Paulo: RiMa, 2004.

LEANDRO, T. da F.; PIANCÓ, A. R. D. Os impactos negativos causados pelo projeto Cinturão das Águas, parte do projeto da transposição do rio São Francisco, na localidade de Baixio das Palmeiras – Crato/CE. *In*: Congresso Brasileiro de Geógrafos, 7., 2014, Vitória. **Anais do VII CBG**. Vitória: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2014.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

LEFEVRE, H. O Espaço e o Estado. *In*: **De L'État**. Volume IV. Paris: Union Générale d'Éditions, 1978. (p. 259 – 324).

LIMA, L. C. Redes de integração do território cearense: dos caminhos da pecuária às estradas virtuais. *In*: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.) **Ceará: novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, J. de S. Heranças e pendências de uma sociedade em estado de anomia. *In*: **A política do Brasil: lúmpen e místico**. São Paulo: Contexto, 2011.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985. (Os economistas).

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. **Água na indústria: uso racional e reuso**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Relatório de gestão - PROÁGUA: 2007**. MI: Brasília, 2007.

MONTE, F. S. de S. **O uso e controle das águas no processo de modernização do estado do Ceará: o caso da barragem do Castanhão**. 2005. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MORAES, A. C. R. **Ideologias Geográficas**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1991.

_____. **Território e História no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2005.

MORADORES de Jaguaratama realizam protesto por adutora. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 31 janeiro 2015. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/moradores-de-jaguaratama-realizam-protesto-por-adutora-1.1210001>> Acesso em: 13 fevereiro 2015.

MOTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

NACIONES UNIDAS. **Resolución 64/292**: el derecho humano al agua y el saneamiento. Nueva York: 28 de julio de 2010.

NASCIMENTO, F. Categorização de usos múltiplos dos recursos hídricos e problemas ambientais: cenários e desafios. *In*: MEDEIROS, C. N. *et al.* (Org.) **Os recursos hídricos do Ceará: integração, gestão e potencialidades**. Fortaleza: IPECE, 2011.

NEVES, F. de C. A seca na história do Ceará. *In*: SOUSA, S. de (Org.) **Uma nova história do Ceará**. 4 ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007.

NÍVEL dos açudes é o mais baixo dos últimos dez anos. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 16 abril 2015. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/regional/nivel-dos-acudes-e-o-mais-baixo-dos-ultimos-dez-anos-1.1268983>> Acesso em: 18 abril 2015.

OLIVEIRA, A. U. Geografia agrária: perspectivas no início do século XXI. *In*: OLIVEIRA, A. U.; MARQUES, M. I. M. (Org.). **O campo no século XXI**. São Paulo: Casa Amarela/Paz e Terra, 2004.

PEREIRA, R. C. M.; SILVA, E. V. da. Solos e vegetação do Ceará: características gerais. *In*: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.) **Ceará: novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

PETRELLA, R. Uma necessidade vital se torna mercadoria. **Le Monde Diplomatique**, Paris, n. 3, 2003. Cadernos Diplô. p. 12-14.

PORTAL FÓRUM. **Tem água para ver, mas não para beber**. Disponível em: <<http://www.revistaforum.com.br/blog/2013/07/tem-agua-para-ver-mas-nao-para-beber/13-apos-10-anos-eixao-das-aguas-causou-diversos-impactos-ao-longo-dos-255km-de-extensao-incluindo-alteracoes-visuais-na-paisagem-600x380/>> Acesso em: 13 novembro 2013.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

_____. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 14. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

_____. Formação sócio-espacial e questão ambiental no Brasil. *In*: BECKER, B. K. *et al. Geografia e meio ambiente no Brasil*. São Paulo: Hucitec, 1995.

POULANTZAS, N. **Poder político e classes sociais**. São Paulo: Martins Fontes, 1977.

PROGRAMA MUNDIAL DE AVALIAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS. **Relatório mundial das Nações Unidas sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos: água para um mundo sustentável – sumário executivo**. Paris: UNESCO, 2015.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

REBOUÇAS, A. da C. Água doce no mundo e no Brasil. *In*: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

_____. Águas subterrâneas. *In*: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

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

RIGOTTO, R. M. Os conflitos entre o agronegócio e os direitos das populações: o papel do campo científico. **Agroecologia**, Fortaleza, v. 7, n. 2, p. 133-142, 2012.

RIGOTTO, R. M. *et al.* Os perímetros irrigados como estratégia geopolítica para o desenvolvimento do semiárido e suas implicações à saúde, ao trabalho e ao ambiente. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 11, p. 3213-3222, 2013.

RODRIGUES, L. Privatização da água penaliza mais pobres. **Caros Amigos**, São Paulo, ano XVIII, n. 72, p. 12-14, dez. 2014.

ROMANELLI, C.; ABIKO, A. K. **Processo de Metropolização no Brasil**. São Paulo: EPUSP, 2011. 34 p. (Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/28).

SAMPAIO, J. L. F. **A fome e as duas faces do Estado do Ceará**. 1999. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

_____. Novas estratégias de combate à seca e à fome no Ceará: a construção de um poder. **Mercator**, Fortaleza, ano 1, n. 2, p. 27-39, 2002.

_____. As águas, a seca e o Estado. *In*: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.) **Ceará: novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

SANTOS, M. A aceleração contemporânea: tempo-mundo e espaço-mundo. *In*: SANTOS, M. *et al.* (Org.). **O novo mapa do mundo: fim de século e globalização**. São Paulo: Hucitec, 1993.

_____. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

_____. Tendências da urbanização brasileira no fim do século XX. *In*: **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

_____. A questão do meio ambiente: desafios para a construção de uma perspectiva transdisciplinar. **GeoTextos**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 139-151. 2005.

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

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS. **Relatório de Impacto Ambiental do projeto do Trecho 1 (Jati - Cariús) do Cinturão das Águas do Ceará**. Fortaleza: VBA Tecnologia e Engenharia S/A, 2010.

_____. **Atlas eletrônico dos recursos hídricos do Ceará**. Disponível em: <<http://atlas.srh.ce.gov.br/>> Acesso: 5 maio 2015.

_____. **Comitês de bacia hidrográfica**. Disponível em: <<http://www.srh.ce.gov.br/eixos-de-atuacao/gestao-participativa/comites-de-bacias/>> Acesso em: 20 janeiro 2015.

_____. **PRODHAM: objetivos, resultados e ensinamentos**. Disponível em: <http://prodham.srh.ce.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=181&cl=am> Acesso em: 20 janeiro 2015.

_____. **Camilo Santana: cinturão vai garantir segurança hídrica para o Ceará**. Disponível em: <<http://www.srh.ce.gov.br/noticias/governadorcamilosantanavisitaobrasdocinturao>> Acesso em: 23 maio 2015.

_____. **Manual operativo do PROGERIRH**. Fortaleza: SRH, 2000.

_____. **Acordo de empréstimo 4531-BR – PRODHAM**. Fortaleza: SRH, 2007.

_____. **Manual operativo do PROGERIRH II**. Fortaleza: SRH, 2009.

_____. **Planejamento estratégico dos comitês de bacias hidrográficas do estado do Ceará**. Fortaleza: SRH, 2006.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. de. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2. ed. Brasília: ANEEL/ANA, 2001.

SILVA, G. A. da.; KULAY, L. A. Água na indústria. *In*: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

SILVA, U. P. A. da. **Análise da importância da gestão participativa dos recursos hídricos no Ceará**: um estudo de caso. 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. **Total de poços cadastrados**. Disponível em: < <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>> Acesso em: 10 abril 2015.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2013**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014.

SMITH, N. **Desenvolvimento desigual**: natureza, capital e a produção do espaço. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

SOUZA, M. J. L. de. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. *In*: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. **Geografia**: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

SOUZA, M. J. N. de. Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará. **Revista de Geologia**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 73-91, jun. 1988.

SOUZA, M. S. de. Ceará: bases de fixação do povoamento e o crescimento das cidades. *In*: SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.) **Ceará**: novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbanização**. 15. ed. São Paulo: Contexto, 2005.

STUDART, T. M. de C.; CAMPOS, N. Gestão da demanda. *In*: CAMPOS, N.; STUDART, T. (Org.) **Gestão de águas**: princípios e práticas. Porto Alegre: ABRH, 2001.

TEIXEIRA, F. J. C. **Modelos de gerenciamento de recursos hídricos**: análises e proposta de aperfeiçoamento do sistema do Ceará. 1. ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2004.

TELLES, D. D.; DOMINGUES, A. F. Água na agricultura e pecuária. *In*: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

THOMAZ JUNIOR, A. O agrohídronegócio no centro das disputas territoriais e de classe no Brasil do século XXI. **Campo-Território**: Revista de Geografia Agrária, v. 5, n. 10, p. 92-122, ago. 2010.

TORRES, A. T. G. **Hidroterritórios (novos territórios da água):** os instrumentos de gestão dos recursos hídricos e seus impactos nos arranjos territoriais. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

TRUJILLO FERRARI, A. **Metodologia da ciência.** 2. ed. Rio de Janeiro: Kennedy. 1974.

TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. *In:* REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) **Águas doces no Brasil:** capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 7-16, 2008.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos hídricos no século XXI.** São Paulo: Oficina de textos, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Guia de normalização de trabalhos acadêmicos da Universidade Federal do Ceará.** Fortaleza: UFC, 2013.

VIANNA, P. J. R.; AMARAL FILHO, J. do; LÓCIO, A. B. **Os recursos hídricos do Ceará:** integração, gestão e potencialidades. Fortaleza: IPECE, 2006 (texto para discussão n. 22).

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Ceará. *In:* SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Org.) **Ceará:** novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

APÊNDICE



Universidade Federal do Ceará
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e
Meio Ambiente
Água para Quem? Os Meandros da Gestão de
Recursos Hídricos no Estado do Ceará
Pesquisador: Andrey Luna Saboia



ROTEIRO DE ENTREVISTA (GESTORES DA COGERH, SRH E SOHIDRA)

- Como o(a) senhor(a) avalia a atual situação de estresse e escassez dos recursos hídricos no Ceará?
- Qual é a importância da gestão dos recursos hídricos no presente contexto do estado do Ceará?
- Em comparação aos demais estados brasileiros, como o modelo de gestão de recursos hídricos do Ceará se apresenta do ponto de vista operacional?
- Quais são as principais dificuldades e avanços na gestão dos recursos hídricos no Ceará ao longo das últimas três décadas?
- Como se encontra a aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos no Ceará conforme a PERH? Quais as deficiências e progressos?
- Como o(a) senhor(a) analisa o panorama atual de integração e descentralização das instituições que compõem o SIGERH, especialmente em relação à (COGERH, SRH ou SOHIDRA)?
- Qual é a relevância dos Comitês de Bacia Hidrográfica para a gestão dos recursos hídricos no Ceará? Quais são os problemas e avanços comuns existentes nos CBHs?

- Quais são as maiores infraestruturas hídricas no Ceará (construídas e em execução)?

- Quais são os maiores consumidores de recursos hídricos no estado do Ceará nos âmbitos social (classes sociais), territorial (municípios, regiões, etc) e econômico (setores produtivos)?

- Há conflitos por recursos hídricos no Ceará? Caso a resposta seja afirmativa: Quais são as causas centrais? Em quais territórios são mais frequentes?

- Como o(a) senhor(a) compreende a presença dos processos políticos na gestão dos recursos hídricos no estado do Ceará?

- Quais são os grandes desafios do modelo de gestão de recursos hídricos do Ceará?

Entrevistado(a): Nome Completo

Entrevistado(a): Assinatura

Instituição/Organização: _____

Data: _____

Horário: _____



Universidade Federal do Ceará
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e
Meio Ambiente
Água para Quem? Os Meandros da Gestão de
Recursos Hídricos no Estado do Ceará
Pesquisador: Andrey Luna Saboia



ROTEIRO DE ENTREVISTA (ORGANIZAÇÕES SOCIAIS)

- Como o(a) senhor(a) avalia a atual situação de estresse e escassez dos recursos hídricos no Ceará?
- Qual é a importância da gestão dos recursos hídricos no presente contexto do estado do Ceará?
- Quais são as principais dificuldades e avanços na gestão dos recursos hídricos no Ceará ao longo das últimas três décadas?
- Quais são os grandes desafios do modelo de gestão de recursos hídricos do Ceará?
- De que modo a sua organização social atua no campo dos recursos hídricos?
- Como é a relação da sua organização social com o poder público na esfera dos recursos hídricos?
- Qual é a análise que a sua organização social faz dos Comitês de Bacia Hidrográfica? A organização social está inserida em algum? Por quê?
- Como a sua organização social compreende a presença dos processos políticos na gestão dos recursos hídricos no estado do Ceará?
- Quais são as maiores infraestruturas hídricas no Ceará (construídas e em execução)?

- Quais são os maiores consumidores de recursos hídricos no estado do Ceará nos âmbitos social (classes sociais), territorial (municípios, regiões, etc) e econômico (setores produtivos)?

- Há conflitos por recursos hídricos no Ceará? Caso a resposta seja afirmativa: Quais são as causas centrais? Em quais territórios são mais frequentes?

Entrevistado(a): Nome Completo

Entrevistado(a): Assinatura

Instituição/Organização: _____

Data: _____

Horário: _____