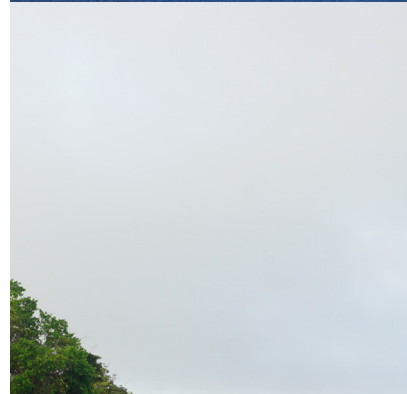




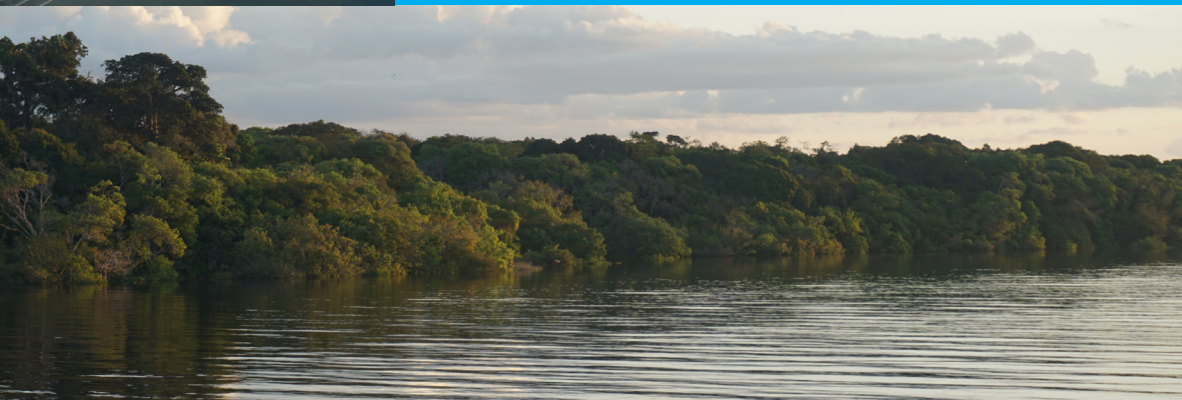
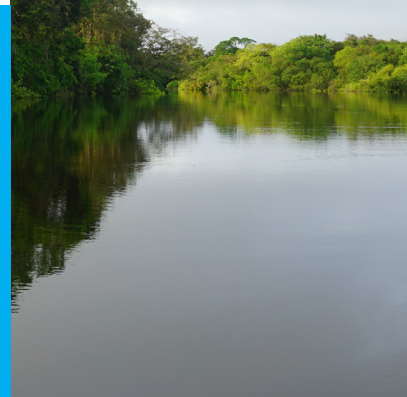
DIÁLOGOS PARA O APERFEIÇOAMENTO DA POLÍTICA E DO SISTEMA DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL



VOLUME II

Tema 1: Modelo de Gestão face
às Realidades Hidroclimáticas

Brasília/DF, Junho 2018



WORLD BANK GROUP
Water

Apoio



WATER
PARTNERSHIP
PROGRAM



DIÁLOGOS PARA O
APERFEIÇOAMENTO
DA POLÍTICA E
DO SISTEMA DE
RECURSOS HÍDRICOS
NO BRASIL



VOLUME II

Tema 1: Modelo de Gestão face
às Realidades Hidroclimáticas

Brasília/DF, Junho 2018



WORLD BANK GROUP
Water

Apoio



WATER
PARTNERSHIP
PROGRAM

Diálogos para o aperfeiçoamento da Política e do Sistema de Recursos Hídricos no Brasil

Volume II – Tema 1: Modelo de Gestão face às Realidades Hidroclimáticas

Equipe do Banco Mundial:

Paula Freitas

Carmen Molejón

Equipe de consultores:

Ana Cláudia Medeiros

Rosa Maria Formiga Johnsson

Projeto gráfico:

Igor de Sá

BIRD, Banco Mundial

Brasília, DF

Junho 2018

© Banco Mundial – Brasília, 2018

SCN, Qd. 2, Lt. A, Ed. Corporate Financial Center, 7° andar
CEP: 70.712-900 – Brasília, DF/Brasil

Tel.: (55 61) 3329 1000

Fax: (55 61) 3329 1010

E-mail: informacao@worldbank.org

The World Bank 1818 H Street, NW

Washington, DC 20433 USA

Tel.: (202) 473-1000

Internet: www.worldbank.org

E-mail: feedback@worldbank.org

Este relatório é um produto da equipe do Grupo Banco Mundial. As constatações, interpretações e conclusões expressas neste documento não refletem necessariamente as opiniões dos Diretores Executivos do Banco Mundial nem tampouco dos governos que o representam.

O Banco Mundial não garante a exatidão dos dados incluídos neste trabalho. As fronteiras, cores, denominações e outras informações apresentadas em qualquer mapa deste trabalho não indicam qualquer juízo por parte do Banco Mundial a respeito da situação legal de qualquer território ou o endosso ou aceitação de tais fronteiras.

Esta atividade foi realizada pela Unidade de Água da América Latina e Caribe do Banco Mundial, e foi apoiada pelo *Water Partnership Program* (WPP).

É permitida a reprodução total ou parcial do texto deste documento, desde que citada a fonte.

ERRATA: Fotos da capa (em sentido horário a partir da parte superior esquerda da capa): Zig Koch/Banco de imagens Agência Nacional de Águas (ANA); Itaipu; Zig Koch/Banco de imagens ANA; Carolina Abreu; AES Tietê; Carolina Abreu; Belo Monte/Norte Energia; Cenix/iStock Photo.

VOLUME II - Tema 1: Modelo de Gestão face às Realidades Hidroclimáticas

Brasília, Banco Mundial, 2018

131p.

ISBN: 978-85-88192-43-0

Vice-Presidente, Região da América Latina e Caribe

Jorge Familiar Calderón

Diretor para o Brasil

Martin Raiser

Diretora, Departamento de Água

Guang Zhe Chen

Gerente do Departamento de Água para a região de América Latina e Caribe

Rita E. Cestti

Coordenador Setorial de Operações para o Setor de Desenvolvimento Sustentável

Paul Procee

Equipe técnica do estudo

Paula Freitas, Carmen Molejón, Rosa Maria Formiga Johnsson, Ana Cláudia Medeiros, Cybelle Fra-
zão, Inês Persechini, Guilherme Marques e Gilberto Valente Canali

SUMÁRIO

ACRÔNIMOS E ABREVIACÕES	xi
AGRADECIMENTOS	xv
APRESENTAÇÃO	17
1. OBJETIVO, ESCOPO E METODOLOGIA	19
2. O MODELO DE GESTÃO DE INSPIRAÇÃO FRANCESA	25
3. REGIÃO NORDESTE: MODELO DE GESTÃO FACE ÀS REALIDADES HIDROCLIMÁTICAS DO BIOMA CAATINGA	27
3.1. Breve panorama regional	27
3.2. Unidades de gestão	33
3.3. Arcabouço institucional	33
3.4. Instrumentos e mecanismos de gestão	39
3.5. Sustentabilidade financeira	43
4. REGIÃO NORTE: MODELO DE GESTÃO FACE ÀS REALIDADES HIDROCLIMÁTICAS DO BIOMA AMAZÔNIA	45
4.1. Breve panorama regional	45
4.2. Unidade de gestão	51
4.3. Arcabouço institucional	54
4.4. Instrumentos e mecanismos de gestão	58
4.5. Sustentabilidade financeira	59

5.	RECOMENDAÇÕES	61
5.1.	Sugestões para a implementação das recomendações e priorização	66
6.	REFERÊNCIAS	71
	ANEXO I – LISTA DE ATORES ENTREVISTADOS	83
	ANEXO II – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA ANALISADA	85
II.1.	Introdução	85
II.2.	Região Nordeste	85
II.2.1.	Estado do Ceará	85
II.2.2.	Estado de Pernambuco	99
II.2.3.	Estado do Rio Grande do Norte	107
II.3.	Região Norte	114
II.3.1.	Estado do Acre	114
II.3.2.	Estado do Pará	123

Sumário de Tabelas

Tabela 1.	Quantificação das áreas fortemente degradadas dos estados do Nordeste	29
Tabela 2.	Índice de cobertura de esgoto na região Nordeste por estado	30
Tabela 3.	Áreas médias de sub-bacias hidrográficas da região Amazônica	46
Tabela 4.	Índice de cobertura de esgoto na região Norte por estado	49

ANEXO II

Tabela 1.	População residente na região Nordeste e no estado do Ceará	87
-----------	---	----

Tabela 2.	Valores cobrados e arrecadados com a cobrança pelo uso da água bruta, em R\$	97
Tabela 3.	População residente na região Nordeste e no estado de Pernambuco	100
Tabela 4.	População residente na região Nordeste e no estado do Rio Grande do Norte	108
Tabela 5.	População residente na região Norte e no estado do Acre	116
Tabela 6.	População residente na região Norte e no estado do Pará	125

Sumário de Quadros

Quadro 1.	Arcabouço institucional previsto nas legislações estaduais, sua implementação e órgão gestores de recursos hídricos	34
Quadro 2.	Tipologias do PROGESTÃO para os estados do Nordeste	35
Quadro 3.	Organismos participativos nos estados do Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte	37
Quadro 4.	Instrumentos de gestão de recursos hídricos no Nordeste e sua implementação	39
Quadro 5.	Região Norte: Órgãos gestores de recursos hídricos e do meio ambiente e arcabouço institucional previsto nas legislações estaduais	55
Quadro 6.	Implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na Região Norte	58
Quadro 7.	Outros instrumentos de gestão previstos nas legislações estaduais	59
Quadro 8.	Síntese de como implementar as recomendações	67

ANEXO 1

Quadro 1.	Lista de atores entrevistados – Tema 1	83
-----------	--	----

ANEXO II

Quadro 1.	Escalas espaciais e instância associada para o gerenciamento de recursos hídricos no Ceará	93
-----------	--	----

Sumário de Figuras

Figura 1.	Fluxograma metodológico – Tema 1	20
Figura 2.	Representatividade dos participantes do questionário online	21
Figura 3.	Frequência de ocorrência de eventos críticos de secas nos municípios da região Nordeste entre 2003 e 2015	28
Figura 4.	Frequência de ocorrência de eventos críticos de cheias nos municípios da região Nordeste entre 2003 e 2015	30
Figura 5.	Diagrama FPEIR: Avaliação integrada da situação atual dos recursos hídricos na região Nordeste – Bioma Caatinga	32
Figura 6.	Tipologias do PROGESTÃO	35
Figura 7.	Modelo de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará	39
Figura 8.	Frequência de ocorrência de eventos críticos de cheia nos municípios da região Norte entre 2003 e 2015	48
Figura 9.	Frequência de ocorrência de eventos críticos de secas nos municípios da região Norte entre 2003 e 2015	48
Figura 10.	Diagrama FPEIR: Avaliação integrada da situação atual dos recursos hídricos na região Norte – Bioma Amazônia	51
Figura 11.	Bacias e interbacias afluentes da margem direita do rio Amazonas	53
Figura 12.	Localização da bacia do rio Tarumã-Açu	53

ANEXO II

Figura 1.	IDH-M para o estado do Ceará	87
Figura 2.	Bacias Hidrográficas do estado do Ceará	89
Figura 3.	Perenização dos rios em 2016	91
Figura 4.	IDH-M para o estado de Pernambuco	100

Figura 5.	Unidades de Planejamento Hídrico do Estado de Pernambuco	102
Figura 6.	IDH-M para o estado do Rio Grande do Norte	109
Figura 7.	Bacias hidrográficas do estado do Rio Grande do Norte	110
Figura 8.	Sistema de alerta de bacias monitoradas pela CPRM	115
Figura 9.	IDH-M para o estado do Acre	117
Figura 10.	Mapa das sub-bacias hidrográficas do Acre	118
Figura 11.	IDH-M para o estado do Pará	125
Figura 12.	Macro-Regiões Hidrográficas do estado do Pará	127
Figura 13.	Colegiado Gestor do PERH-MDA	128

ACRÔNIMOS E ABREVIACÕES

AA	Agência de Água
AB	Agência de Bacia
AC	Estado do Acre
ADESE	Agência de Desenvolvimento Sustentável do Seridó
AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
ANA	Agência Nacional de Águas
APAC	Agência Pernambucana de Água e Clima
ASD	Área Suscetível à Desertificação
CAERN	Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CE	Estado do Ceará
CEMACT	Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Estado do Acre
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COBH	Comitê de Bacia Hidrográfica (Estado de Pernambuco)
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONERH/CE	Conselho de Recursos Hídricos do Ceará
CONERH/RN	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte
CONSUS	Conselhos de Usuários (Estado de Pernambuco)
COPAM	Conselho de Proteção Ambiental
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
DEPASA	Departamento Estadual de Pavimento e Saneamento do Estado do Acre
DIREH	Diretoria de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos da SEMAS
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DNOS	Departamento Nacional de Obras e Saneamento
EEA	<i>European Environment Agency</i> (Agência Europeia de Meio Ambiente)

EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
ER	Estado-Resposta
EUA	Estados Unidos de América
FABHAT	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
FEMAC	Fundo Especial de Meio Ambiente para Recursos Hídricos do Acre
FEMARH	Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima
FPEIR	Forçante, Pressão, Estado, Impacto e Resposta
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
FUNERH/CE	Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará
FUNERH/RN	Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte
FUNTAC	Fundação Tecnológica do Acre
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEB	Instituto de Estudos Brasileiros
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
IGARN	Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte
IMAC	Instituto do Meio Ambiente do Estado do Acre
IMAP/AP	Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Estado do Amapá
INEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IPH	Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS
MAP	Madre de Dios-Peru, Acre-Brasil, Pando-Bolívia
MI	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NATURANTINS	Fundação Natureza do Tocantins
OCDE	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico
OG	Órgão Gestor
OGE	Órgão Gestor Estadual
ONEMA	<i>Office National de L'Eau et des Milieux Aquatiques</i> (Agência Nacional das Águas e dos Ecossistemas Aquáticos)
ONG	Organização Não Governamental
OTCA	Organização do Tratado de Cooperação Amazônica
PA	Estado do Pará
PB	Plano de Bacia
PCD	Plataforma de Coleta de Dados
PE	Estado de Pernambuco
PERH-PE	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco
PERH-TA	Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica dos Rios de Tocantins-Araguaia
PERH-TO	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Tocantins
PERH-MDA	Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas

PERH-RN	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte
PIB	Produto Interno Bruto
PISF	Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional
PLANERH-CE	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Acre
PLERH-AC	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Acre
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRODES	Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélites
PROGESTÃO	Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
RMR	Região Metropolitana do Recife
RN	Estado do Rio Grande do Norte
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos (Presidência da República)
SAGRH	Secretaria Adjunta de Recursos Hídricos (Estado do Pará)
SEDAM/RO	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia
SEGRH	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Estado do Pará)
SEIAM	Sistema Estadual de Informações Ambientais (Estado do Acre)
SEIRH	Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (Estado do Pará)
SEMA/AC	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Acre
SEMA/AM	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Amazonas
SEMA/AP	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Amapá
SEMA/MA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Maranhão
SEMA/RS	Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul
SEMACE	Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará
SEMAR/PI	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí
SEMARH/AL	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas
SEMARH/SE	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Sergipe
SEMARH/RN	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte
SEMARH/TO	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Tocantins
SEMAS/PA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado de Pará
SERHID/RN	Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte
SGDE	Sistema de Gestão de Dados Espaciais (do Estado do Ceará)
SIGERH/CE	Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará
SIGERH/RN	Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de Rio Grande do Norte
SIGRH/PE	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIRENA	Sistema de Informações em Recursos Hídricos no Estado do Acre
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SOHIDRA	Superintendência de Obras Hidráulicas
SRH/CE	Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará
SRH/SE	Superintendência de Recursos Hídricos do Estado de Sergipe
SRHE/PE	Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos do Estado de Pernambuco

SRHQ	Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental do MMA
SSRH	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UGRH	Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UHE	Usinas hidrelétricas
UNCCD	Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas
VCAS	Vórtices Ciclônicos da Atmosfera Superior
WPP	<i>Water Partnership Program</i> (Programa de Parceria para Água)
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical
ZEE-AC	Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre

AGRADECIMENTOS

Este documento é resultado do trabalho realizado pelo Banco Mundial entre outubro de 2016 e junho de 2018 em contribuição ao estudo **Diálogos para o aperfeiçoamento da Política e do Sistema de Recursos Hídricos no Brasil**, liderado pela Agência Nacional de Águas (ANA) e pela Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental (SRHQ). Além da análise temática do Banco Mundial, o estudo “Diálogos”, conta com as contribuições da análise de estudos de caso realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

A análise temática foi liderada pela equipe do Banco Mundial composta por quatro membros com base nos escritórios de Brasília e de Washington, DC (EUA): Paula Freitas, Especialista Sênior em Gestão de Recursos Hídricos e Coordenadora do estudo; Carmen Molejón, Especialista em Gestão de Recursos Hídricos; Victor Vázquez, Especialista Sênior em Abastecimento de Água e Saneamento; e Irene Rehberger, Analista em Gestão de Recursos Hídricos.

Para o desenvolvimento do trabalho, o Banco Mundial contou com uma equipe técnica de especialistas nacionais que participaram da elaboração do conteúdo, discussões e sucessivas revisões do material. A equipe foi composta por: Ana Cláudia Medeiros, Professora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Cybelle Frazão, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB); Inês Persechini, Engenheira Especialista em Recursos Hídricos; Guilherme Marques, Professor Associado do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); e Gilberto Valente Canali, Engenheiro Especialista Sênior em Recursos Hídricos. O desenvolvimento do **Tema 1 – Modelo de Gestão face às Realidades Hidroclimáticas**, apresentado neste relatório, foi conduzido por Ana Cláudia Medeiros. Agradecemos a dedicação, empenho e esforços empreendidos pela equipe técnica, respondendo às demandas crescentes ao longo do trabalho e garantindo a conclusão com bons resultados.

Também agradecemos a Ofelia Garcia, Especialista em Avaliação pelas contribuições metodológicas para o estudo e a Inés Mera, Especialista em Gestão de Recursos Hídricos pelas contribuições da experiência espanhola em planejamento de recursos hídricos.

Agradecimentos especiais são dirigidos à Rosa Maria Formiga Johnsson, Especialista Sênior em Recursos Hídricos, Professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), pela revisão detalhada e abrangente de todos os textos, aprimoramentos e valiosas contribuições e complementações ao longo de todo o processo.

À Rosana Garjulli, Especialista em Gestão Participativa de Políticas Públicas, e Francisco de Assis de

Souza Filho, Especialista Sênior em Recursos Hídricos, Professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), agradecemos a colaboração e apoio ao longo das discussões.

Também agradecemos os aportes recebidos dos revisores técnicos internos do Banco Mundial, especificamente Greg Browder, Líder Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, e de Nicolaas de Groot, Especialista Sênior em Gestão de Recursos Hídricos. Os agradecimentos estendem-se também a equipe de apoio administrativo do escritório do Banco Mundial em Brasília, em particular a Carla Zardo, Carolina dos Santos, Victor Neves e Barbara Segatto; assim como a Igor de Sá, pelo trabalho de qualidade no design gráfico.

Agradecemos ao *Water Partnership Program* (WPP) e seus três principais doadores – os governos dos Países Baixos, o Reino Unido e a Dinamarca, cujo generoso apoio financeiro e experiência contribuíram muito para alcançar os resultados apresentados neste relatório.

Finalmente, o Banco Mundial gostaria de agradecer as valiosas contribuições recebidas: (i) do grupo de acompanhamento do estudo formado por Carlos Motta, José Luiz Zoby e Simone Vendruscolo, da ANA; Adriana Lustosa e Roseli Souza, da SRHQ; e Julio Roma e Adriana Magalhães de Moura, do IPEA; (ii) das equipes da ANA e SRHQ envolvidas ao longo do estudo; e (iii) dos diversos atores do setor de recursos hídricos nos níveis federal, estadual e de bacia, consultados por meio de entrevistas, questionário *online*, reuniões e oficinas, ao longo do estudo.

APRESENTAÇÃO

1. Este documento é parte do trabalho realizado pelo Banco Mundial no âmbito do estudo **Diálogos para o Aperfeiçoamento da Política e do Sistema de Recursos Hídricos no Brasil**, cujos resultados foram estruturados em seis volumes:
 - Volume I – Relatório Consolidado.
 - Volume II – Tema 1: Modelo de Gestão face às Realidades Hidroclimáticas.
 - Volume III – Tema 2: Órgãos Gestores nos Níveis Federal (ANA) e Estadual.
 - Volume IV – Tema 3: Planos de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas.
 - Volume V – Tema 4: Sustentabilidade Financeira.
 - Volume VI – Aspectos dos Arcabouços Legal e Institucional.
2. O presente relatório constitui o Volume II e apresenta as principais conclusões e recomendações relativas à análise do **Tema 1 - Modelo de Gestão face às Realidades Hidroclimáticas**, desenvolvido por Ana Cláudia Medeiros, Professora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e contou com contribuições e complementações de Paula Freitas (Especialista Sênior em Gestão de Recursos Hídricos e Coordenadora do estudo) Carmen Molejón (Especialista em Gestão de Recursos Hídricos) e Rosa Maria Formiga Johnsson (Especialista Sênior em Recursos Hídricos, Professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)).
3. Este documento está estruturado em seis Capítulos e dois Anexos.
4. O Capítulo 1 apresenta os objetivos do tema, escopo e metodologia adotada para elaboração do estudo, incluindo a amostra dos estados escolhidos para análise. O Capítulo 2 faz uma síntese de como o modelo de gestão de recursos hídricos do Brasil foi inspirado na experiência francesa. Em seguida, os Capítulos 3 e 4 apresentam a problemática e dificuldades do modelo de gestão face às realidades hidroclimáticas da região Nordeste e Norte respectivamente. Finalmente, o Capítulo 5, detalha todas as recomendações realizadas para as regiões Nordeste e Norte, e o Capítulo 6 apresenta todas as referências consultadas para a análise deste tema.
5. Por outro lado, este Volume apresenta os anexos a seguir:

- O Anexo I, que apresenta a lista de atores entrevistados.
- O Anexo II, que apresenta a caracterização da amostra de estados selecionada.

1. OBJETIVO, ESCOPO E METODOLOGIA

6. O objetivo do estudo do Tema 1 é **propor estratégias para adequação do modelo atual de gestão de recursos hídricos em função da diversidade e variabilidade hidroclimática do Brasil, respeitando o caráter federativo, com foco nas regiões Nordeste e Norte.**
7. O escopo do tema considerou na sua análise: (i) as características regionais específicas; (ii) as unidades de gestão; (iii) o arcabouço institucional; (iv) os instrumentos e mecanismos de gestão; e (v) ponderações relacionadas a sustentabilidade financeira. Em base a esses aspectos analisados, são realizadas recomendações ao modelo de gestão de recursos hídricos para as regiões Nordeste e Norte.
8. Com a **adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão de recursos hídricos**, os rios deixam de ser compreendidos como elemento geográfico isolado. A bacia hidrográfica a qual pertencem é que passa a ser a unidade de planejamento. Segundo Tundisi (2003), a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento possibilita uma visão sistêmica e integrada, devido, principalmente, à clara delimitação e à natural interdependência de processos climatológicos, hidrológicos, geológicos e ecológicos. Porto e Porto (2008) reforçam a unidade de gestão na bacia hidrográfica como um ente sistêmico que centraliza as atividades humanas sobre o território. No entanto, isso não exclui a existência de experiências de gestão de água com base em outras unidades hidrológicas. No semiárido do Nordeste do Brasil, por exemplo, a variabilidade espacial e temporal das chuvas e intermitência de seus rios faz com que açudes, adutoras e valores perenizados se tornem elementos fundamentais para os usuários de água. A necessidade de alocação negociada da água no período de escassez de chuvas levou à criação de arranjos específicos, com uma abrangência de gestão no âmbito do reservatório e/ou do vale perenizado (ANA, 2013). Assim, a abrangência da gestão da água se dá no entorno destes elementos hídricos. No Norte do país, as grandes extensões territoriais dificultam também a solução de problemas isolados, necessitando de um ajuste, como o já implementado no Nordeste.
9. **O arcabouço institucional** previsto na Lei nº 9.433/1997 foi pensado de modo a alcançar os objetivos previstos na lei, de acordo com as diretrizes gerais de ação. A falta de coordenação entre as diversas instituições e as autoridades públicas responsáveis pelas políticas relacionadas com a água é um problema frequentemente observado em todos os níveis administrativos. A pulverização de responsabilidades em uma estrutura de governo grande e compartimentalizada também aumenta o problema (LIBÂNIO, 2014). O SINGREH e o conjunto de seus instrumentos de gestão encontram-se em plena vigência em todo o país, malgrado as diferenças pertinentes à institucionalidade e à capacidade técnica instalada em cada estado, que ainda requerem aperfeiçoamento (PAGNOCCHESCHI, 2016).

10. Também serão estudados **os instrumentos de gestão previstos na lei, assim como outros mecanismos de gestão**. Os planos de recursos hídricos, o enquadramento, a outorga, a cobrança e o sistema de informação são os meios principais para que a política seja efetivada. No entanto, sua implementação é influenciada por uma gama fatores, que abrangem a adequabilidade a região e às suas características físicas e socioeconômicas, aspectos financeiros, políticos e institucionais. Os instrumentos de gestão não podem ser aplicados de forma meramente cartorial sob pena de grande prejuízo à gestão. E podem ser considerados instrumentos na gestão que melhor se adequem as características da bacia (GALLEGO, 2014).
11. Uma análise aprofundada desta problemática e o tema aqui colocado foram fundamentais para a proposição de alternativas ao modelo gestão para a melhoria da gestão de recursos hídricos no país e sua efetividade nas diversas realidades hidroclimáticas.
12. **Em relação à metodologia aplicada**, esta englobou: (i) revisão de literatura para o aprofundamento do tema e auxílio na avaliação da problemática; (ii) aplicação de um questionário *online*; (iii) entrevistas com atores-chave numa fase de prospecção, para um maior detalhamento sobre os problemas e possíveis recomendações (ver a lista de atores entrevistados no Anexo I); (iv) caracterização da amostra de estados selecionada, com vistas a aprofundar ainda mais a análise do problema e subsidiar a proposição de recomendações (ver Anexo II); e (v) discussões internas com a equipe técnica do Banco Mundial e dos parceiros da ANA, SRHQ, e IPEA. Por médio disso foi possível preparar uma versão preliminar de caracterização da problemática e das recomendações de aprimoramento. Essa versão preliminar foi discutida durante a oficina realizada em agosto de 2017 na qual foram apresentados os resultados preliminares do estudo, tendo discussões específicas para cada um dos temas analisados. Finalmente, após a oficina foi preparada a documentação do Volume II referente ao Tema 1. O fluxograma da Figura 2, representa a metodologia empregada.

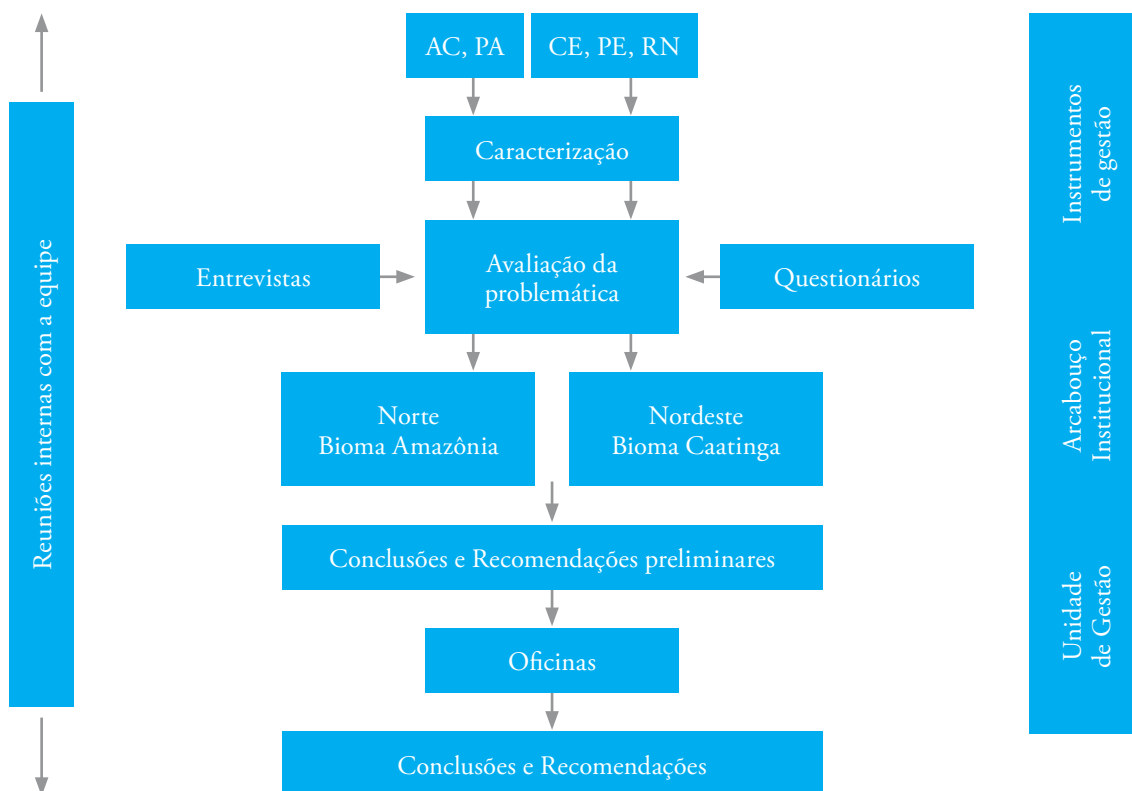


Figura 1. Fluxograma metodológico – Tema 1

13. Portanto, para realização desse estudo recorreu-se a uma metodologia abrangente, que buscasse captar a opinião e as informações do maior número de possível de pessoas envolvidas com o tema e ao final, o rol de informações obtidas foram processadas para se realizar uma caracterização da problemática e estruturar recomendações para a adaptação do modelo as regiões do Norte e Nordeste.
14. A seguir detalham-se as ferramentas metodológicas usadas para a análise e desenvolvimento do Tema 1.
15. Em primeiro lugar, a **revisão bibliográfica** abrangeu, entre outros: (i) legislação nacional e estadual; (ii) o relatório de conjuntura da ANA; (iii) os planos de bacia e PERH da amostra selecionada e outros documentos fornecidos pelos atores envolvidos na amostra; (iv) o material preliminar do Projeto Legado da ANA; e (v) material da OCDE. O Capítulo 6 apresenta a lista completa das referências bibliográficas consultadas.
16. O **questionário online** foi aplicado no período de março de 2017. O questionário tinha 67 questões, abrangendo os quatro temas de estudo. No caso do Tema 1, teve 12 questões específicas, que tiveram como objetivo captar a percepção dos atores sobre a os principais elementos e problemas relacionados ao gerenciamento de recursos hídricos, com a perspectiva de subsidiar a avaliação do modelo brasileiro de gestão de recursos hídricos (e sua implementação) face a realidade regional, abordando questões relativas as três linhas de estudo.
17. O questionário foi respondido por 130 participantes distribuídos entre representantes do poder público (Agências de Água (AA), Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), Secretaria de Recursos Hídricos), usuários e sociedade civil, distribuídos em todo o território nacional. A Figura 2 apresenta distribuição das respostas ao questionário em função da tipologia do participante, sendo a maioria representada pelo poder público.

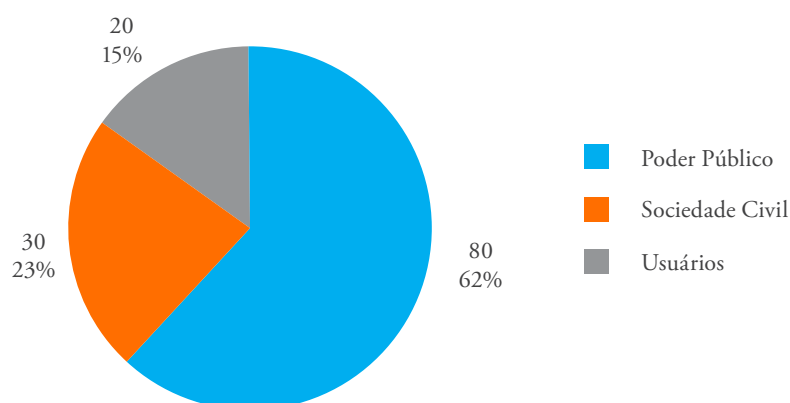


Figura 2. Representatividade dos participantes do questionário *online*

18. As **entrevistas a atores-chave** foram realizadas no período compreendido entre abril e julho de 2017 e tiveram como objetivo captar a percepção dos atores sobre o modelo de gestão face às realidades hidroclimáticas. Foram entrevistados 35 atores dos estados pertencentes à amostra (Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte, Acre e Pará), bem como de outros estados de interesse (Goiás, São Paulo e Rio Grande do Sul), além de atores de âmbito nacional pertencente à ANA.

19. Os atores selecionados em base ao conhecimento e experiência da gestão de recursos hídricos nos seus estados e em âmbito nacional, com o objetivo de dar suporte à caracterização, à avaliação da problemática e à proposição de melhorias ao modelo de gestão de recursos hídricos brasileiro. As entrevistas permitiram captar a opinião do respondente sobre o tema. As entrevistas foram realizadas em fase de prospecção, pois os problemas e possíveis recomendações levantados no questionário *online* foram investigados e aprofundados. O Anexo I apresenta a lista de atores entrevistados.
20. Para o desenvolvimento do tema e apoio das análises, uma amostra de estados brasileiros foi selecionada. Na região Nordeste, os estados do Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte; na região Norte, o Acre e Pará.
21. A **amostra** foi selecionada considerando os seguintes aspectos: (i) a distribuição geográfica, dando maior ênfase aos estados das regiões Norte e Nordeste, e incluindo experiências de outras regiões servindo como comparativo e também como referência para recomendações; e (ii) o conhecimento e diálogo do Banco com algum desses estados. Além disso, levou-se em consideração a sinergia com estados que estão incluídos como amostra em outros temas e nos estudos de caso. O Anexo II apresenta a caracterização dos Estados analisados.
22. Para a avaliação da problemática foi realizada através da **Matriz FPEIR - Forçante, Pressão, Estado, Impacto e Resposta**. A Matriz FPEIR surgiu como um melhoramento do modelo PER (Pressão, Estado e Resposta) desenvolvido pela Organização para Cooperação de Desenvolvimento Econômico - OCDE (1993). A Agência Europeia de Meio Ambiente (EEA) (1999) desenvolveu a estrutura chamada de FPEIR, que é o modelo mais completo da linhagem da metodologia ER (Estado-Resposta). De acordo com essa Agência, esse modelo mostra as conexões entre as causas dos problemas ambientais, seus impactos e respostas da sociedade de forma integrada.
23. A **Força-Motriz** são as atividades humanas que produzem **Pressões** no meio ambiente e podem afetar seu **Estado**, causando **Impactos** na saúde humana e nos ecossistemas e levando a sociedade a emitir **Respostas** (medidas), as quais podem ser direcionadas a qualquer elemento do Sistema.
24. Essa metodologia já foi utilizada diversos casos, como por exemplo, para avaliação integrada do uso do solo e os impactos ambientais relacionados em uma bacia hidrográfica e outros casos de manejo de bacias hidrográficas (SKOULIKIDIS, 2009; BENINI et al., 2010). TSCHERNING et al (2012). Mais recentemente, a metodologia foi utilizada para avaliação da Diretiva Quadro da União Europeia, no tocante aos pontos não implementados (VOULVOULIS, ARPON, GIAKOUMIS, 2017).
25. A FPEIR foi aqui elaborada para os estados da amostra no Norte e Nordeste e depois resumida em uma única matriz por região.
26. Durante todo o processo organizaram-se várias **reuniões técnicas** para a discussão de avanços e resultados, nas que se incluíram aos parceiros da ANA, SRHQ e IPEA. Além disso, na **oficina temática** celebrada em agosto de 2017 participaram representantes das instituições relacionadas com todos os Temas, que validaram a versão preliminar problemática identificada e as principais recomendações propostas. Conformaram-se grupos de trabalho para cada dos Temas, que

discutiram com base nas Notas Técnicas específicas por Tema elaboradas previamente pela equipe. Como resultado deste processo e das discussões dos grupos específicos elaborou-se o presente **relatório**, que resume a problemática e recomendações de melhoria propostas.

27. Cabe ressaltar que tanto as limitações de tempo e de recursos do estudo, como a metodologia de análise adotada, privilegiando a participação de atores interessados, teve influência na delimitação do escopo final do tema. As limitações de tempo e de recursos do estudo também influenciaram o tamanho da amostra de estados analisados e o número de entrevistas realizadas. A quantidade de atores que atuam na gestão de recursos hídricos nas regiões Nordeste e Norte é bem maior do que a amostra do presente estudo. No entanto, deve-se ressaltar que a amostra pode ser considerada representativa, tendo em vista a diversidade de setores abrangidos e os estados representados, em especial no caso dos questionários. As entrevistas foram realizadas apenas nos estados selecionados para o tema. Os estados analisados possuem aspectos bem específicos que os diferenciam e isso dificultou a tarefa de consolidação, em especial para a região Norte. Como solução, foram realizadas avaliações do arcabouço institucional previsto e existente e dos instrumentos de gestão de recursos hídricos (previstos em legislação e implantados) em cada estado da região e ainda foi inserida recomendação (na região Norte) para atenuar esse aspecto. Por último, no caso da região Norte, não foi possível aprofundar a análise de forma que permitisse fazer recomendações mais específicas por uma limitação de tempo e informações disponíveis.

2.0 MODELO DE GESTÃO DE INSPIRAÇÃO FRANCESA

28. A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), regida pela Lei nº 9.433/1997, foi instituída há 20 anos como um modelo avançado e estratégico para o ordenamento do setor no Brasil. A Lei nº 9.433/1997 foi construída sob inspiração do modelo francês de gestão de recursos hídricos, uma das experiências mais referenciadas do mundo.
29. A originalidade do sistema francês, instituído pela **Lei das Águas de 16 de dezembro de 1964**, foi a implementação simultânea de um arranjo institucional baseado sobretudo em três pilares: (i) agências de água, (ii) comitês de bacia, e (iii) cobrança pelo uso da água/plano de bacia hidrográfica.
30. Ao contrário do caso brasileiro, as Agências foram criadas pouco antes dos Comitês, abrangendo a totalidade do território francês, através de um processo conduzido pelo Estado, de cima para baixo (LAIGNEAU, 2014). A atuação das Agências é planejada na forma de “**Programas de intervenções**”, definindo as ações financiadas em cada Região Hidrográfica a partir dos recursos da cobrança por período de cinco anos¹. A cobrança é definida em função das ações e investimentos previstos nos planos de região hidrográfica, em níveis que sustentem financeiramente parte nos programas de intervenções funcionando, portanto, como recursos de alavancagem. Os **Comitês de Região Hidrográfica** aprovam os valores de cobrança e os programas de investimentos e organizam o **planejamento estratégico** na escala das Regiões Hidrográficas.
31. Em suma, na França, as **Agências de Água** e os **Comitês de Região Hidrográfica** são as instituições centrais da gestão da Água, assumindo as funções de planejamento, financiamento e coordenação dos sistemas de informação². Os projetos definidos nos planos e financiados (em parte) pelas Agências são executados principalmente por municípios ou conjuntos de municípios (o Anexo III do Volume I – Relatório Consolidado apresenta um panorama atual sobre a experiência francesa, que evoluiu bastante ao longo das décadas).
32. Ao buscar inspiração em um país desenvolvido, rico, urbanizado e industrializado, o Brasil privilegiou o enfrentamento de situações mais típicas das regiões Sudeste e Sul, onde predominam

1 Seis anos a partir de 2006.

2 Desde 2006, a coordenação dos sistemas de informação é progressivamente assumida pela Agência Nacional das Águas e dos Ecossistemas Aquáticos (ONEMA).

problemas de qualidade das águas, motivação principal da criação do sistema francês de comitês e agências de bacia. Ressalte-se que o processo brasileiro de instituir legalmente um novo modelo de gestão, fortemente inspirado na experiência francesa, foi iniciado no Estado de São Paulo para então ser difundido em outros Estados e em nível federal (Formiga-Johnsson, 2018). Ao final, todas as leis das águas no Brasil guardaram grande semelhança nos seus objetivos, princípios, diretrizes, instrumentos de gestão e organização político-institucional. Somente o Ceará promoveu uma adaptação mais profunda, distanciando-se do modelo proposto nos demais Estados e pela Lei nº 9.433/1997, inclusive de sua primeira lei das águas, de 1992.

33. O desenho da PNRH e de seu sistema de gestão desconsiderou algumas situações para as quais ainda se requerem adaptações para que os instrumentos da política e os elementos do SINGREH possam ser aplicados de forma eficiente (PAGNOCCHESCHI, 2016). A grande extensão territorial do Brasil, por exemplo, abrange regiões com grande diversidade hidrográfica, econômica e institucional no país que termina sendo um impeditivo para se obter uma “solução única” como resposta (OCDE, 2015). Este estudo aponta ainda a necessidade de conciliar limites hidrológicos com limites administrativos para evitar duplicidade na matriz de gestão de recursos hídricos, aspecto ainda agravado pelo duplo domínio.
34. Uma análise das entrevistas realizadas na fase preparatória do presente estudo identifica uma série de gargalos que corroboram os aspectos levantados pela OCDE (2015), entre eles a *“dificuldade para adaptação do modelo de gestão e da operacionalização frente a grande diversidade regional do Brasil e a presença de rios transfronteiriços”*.
35. Com efeito, ao observar a implementação da Política Nacional, observa-se que as dificuldades de adequação são mais claramente evidenciadas nas regiões Norte e Nordeste do país, decorrentes de suas características hidroclimáticas e socioeconômicas que influenciam os problemas hídricos e a implementação dos seus sistemas de gestão.
36. No âmbito do Diálogos, esta questão foi sobretudo examinada no que diz respeito à adoção da bacia hidrográfica como unidade de gestão, ao arcabouço institucional estabelecido e ao estágio de implementação dos instrumentos de gestão nas regiões Nordeste - bioma Caatinga (Capítulo 3) e Norte - bioma Amazônia (Capítulo 4).

3. REGIÃO NORDESTE: MODELO DE GESTÃO FACE ÀS REALIDADES HIDROCLIMÁTICAS DO BIOMA CAATINGA³

37. Este capítulo apresenta uma descrição da problemática do modelo de gestão face às realidades hidroclimáticas do bioma Caatinga, iniciando por uma breve panorâmica regional e depois realizando um detalhamento das unidades de gestão, arcabouço institucional e instrumentos e mecanismos de gestão. Finalmente, são apresentadas algumas observações relacionadas com a sustentabilidade financeira.

3.1. BREVE PANORAMA REGIONAL

38. Compreendendo nove unidades da Federação,⁴ o **Nordeste** representa 18,3% da área do Brasil. Grande parte da região encontra-se no bioma caatinga, com destaques para o Ceará, completamente inserido no bioma, e os estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, que possuem quase a totalidade de suas áreas nesse bioma.
39. Chuvas irregulares, solos rasos, rochas aflorantes e altas taxas de evaporação são características que marcam a hidrologia da região, de clima semiárido. A baixa disponibilidade hídrica decorrente destas características hidrológicas limita o desenvolvimento socioeconômico, e, em situações de secas prolongadas, inviabiliza diversas atividades econômicas.
40. Em função das características regionais, **a seca é um fenômeno natural e cíclico** e, nessas condições, as atividades humanas precisam se adaptar a esta característica climática, minimizando a vulnerabilidade das populações e respectivas atividades econômicas. Por outro lado, as demandas hídricas têm crescido continuamente, acompanhando o processo de urbanização que atingiu, em 2010, uma taxa de 73% (IBGE, 2010), aumentando a exposição ao fenômeno de secas recorrentes. Recentes estudos mostram que o impacto das mudanças climáticas no

3 As recomendações deste relatório estão incluídas na Recomendação 4 do Relatório Consolidado, Volume I.

4 Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Nordeste⁵ e na bacia do rio São Francisco,⁶ resultará em uma diminuição da precipitação, intensificando as secas no futuro.

41. A seca severa que atinge (até a presente data) o Nordeste causou um prejuízo de R\$ 103,5 bilhões entre os anos de 2013 e 2015. O levantamento foi feito pela Confederação Nacional dos Municípios (CNM), que usou os dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - criado em dezembro de 2012 e coordenado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil⁷. O setor mais abalado foi a agricultura, no qual a perda de safra causou um prejuízo no Nordeste de R\$ 74,5 bilhões. Na pecuária, foram R\$ 20,4 bilhões de prejuízo com a morte e perda de valor dos animais. Os demais prejuízos são da indústria e do poder público.
42. A Figura 3 apresenta a ocorrência de eventos críticos de secas nos municípios da região entre 2013 e 2015, onde praticamente toda a região Nordeste apresenta ocorrências.

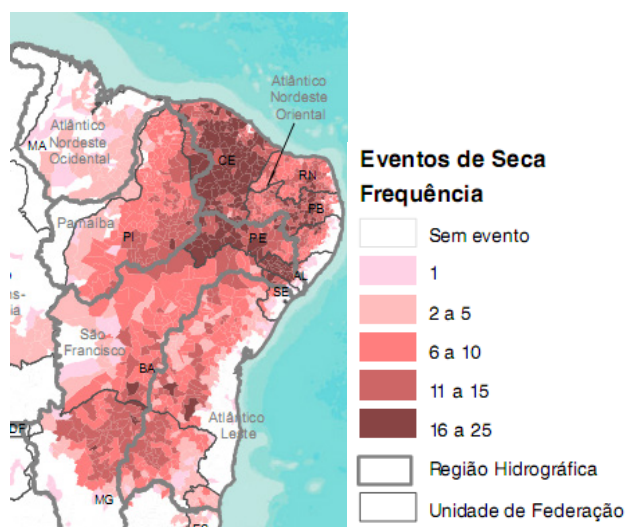


Figura 3. Frequência de ocorrência de eventos críticos de secas nos municípios da região Nordeste entre 2013 e 2015.
Fonte: ANA, 2016

43. O Brasil vem avançando, nos últimos anos, na mudança de uma gestão reativa (emergencial) para uma gestão proativa de secas, aprimorando ferramentas tais como o monitoramento de secas no Nordeste⁸ e a elaboração de planos de preparação para as secas em diferentes níveis (municipal, hidrossistema e bacia).

5 “Planejamento de Recursos Hídricos e adaptação à variação climática e às mudanças climáticas em bacias selecionadas no Nordeste do Brasil” (P123869).

6 “Cenário de Baixa Hidrologia para o Setor Elétrico Brasileiro (2016-2030) – Impacto do Clima nas Emissões de Gases de Efeito Estufa”.

7 <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2016/11/23/em-3-anos-seca-severa-no-nordeste-causa-prejuizo-de-r-1035-bilhoes.htm?cmpid=copiaecola>.

8 O Monitor de Secas é um processo de acompanhamento regular e periódico da situação da seca no Nordeste, cujos resultados consolidados são divulgados por meio do Mapa do Monitor de Secas. O seu desenvolvimento contou com o apoio do Banco Mundial dentre outros parceiros internacionais e está operacional desde agosto de 2014. A ANA é a instituição central do processo, sendo responsável pela coordenação em nível federal e pela articulação com os estados da região, assim como sua expansão para outros estados. Mais informações em: <<http://monitordesecas.ana.gov.br>>.

44. Por outro lado, o semiárido possui áreas propensas à desertificação, sobretudo Rio Grande do Norte, Ceará e Paraíba; o processo de desertificação é associado à degradação das terras, resultante de variações climáticas e das atividades humanas (Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas, UNCCD). O semiárido possui áreas propensas à desertificação. O estado do Rio Grande do Norte já possui núcleo de desertificação, localizado no município do Seridó (PAE-RN, 2010; FERNANDES & MEDEIROS, 2009; MMA, 2007) e existem áreas em processo de desertificação em todo o Nordeste conforme é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Quantificação das áreas fortemente degradadas dos estados do Nordeste

Estado	Área Suscetível à Desertificação (ASD) por estado (km ²)	Proporção de ASD em relação à área total do estado (%)	Áreas fortemente degradadas na ASD (km ²)	Proporção de áreas fortemente degradadas em relação à ASD (%)
Alagoas	17.670,40	63,6	425,16	2,41
Bahia	491.741,40	87,1	26751,59	5,44
Ceará	148.886,31	100,0	17042,16	11,45
Maranhão	40.809,60	12,3	360,05	0,88
Paraíba	53.421,90	94,6	4339,09	8,12
Pernambuco	89.571,70	91,3	3286,42	3,67
Piauí	238.901,50	94,9	7592,90	3,18
Rio Grande do Norte	51.977,20	98,4	6689,14	12,87
Sergipe	16.211,40	74,0	834,75	5,15

Fonte: Adaptado de CGEE (2016).

45. Embora as fortes variações de disponibilidade hídrica associadas às secas periódicas, frente ao aumento da demanda por água, constituam o mais grave problema hídrico da região, outros problemas são igualmente importantes. **A população conta com baixos índices de esgotamento sanitário, o que compromete a qualidade das águas.** O impacto da poluição das águas de origem urbana, agravada pelo lançamento de efluentes industriais, é potencializado pela baixa disponibilidade hídrica dos rios, em sua maioria intermitentes.

46. Segundo dados do ano de 2017 do Atlas Esgoto (ANA, 2017), o índice de coleta de esgoto com relação a parcela da população urbana atendida na região Nordeste é de 43% (a média nacional é 61%). Já o índice de tratamento dos esgotos é de 32% e, quando se compara a parcela tratada com relação à coletada, o índice é de 74%. A Tabela 2 detalha os índices de cobertura de esgoto na região por estado. Existe uma variação nos índices de coleta entre 12% (Piauí) e 63% (Bahia) e, no índice de tratamento existe uma variação que vai desde 4% (Maranhão) e 51% (Bahia). As perdas nos sistemas de distribuição de água são relevantes, da ordem de 45,7% (SNSA, 2017).

Tabela 2. Índice de cobertura de esgoto na região Nordeste por estado

Unidade da Federação	Número de municípios	População urbana (em mil hab.)	Parcela da população atendida		Parcela tratada em relação à coletada
			Coleta de esgoto	Tratamento de esgoto	
Alagoas	102	2.426,30	26%	17%	64%
Bahia	417	10.865,00	63%	51%	81%
Ceará	184	6.569,30	44%	40%	91%
Maranhão	217	4.283,40	17%	4%	23%
Paraíba	223	2.956,40	59%	43%	72%
Pernambuco	185	7.383,60	45%	27%	61%
Piauí	224	2.096,90	12%	10%	81%
Rio Grande do Norte	167	2.619,70	31%	25%	80%
Sergipe	75	1.616,80	32%	22%	67%
Total	1794	40.817,40	43%	32%	74%

47. Desta forma, a poluição da água é provocada pelo lançamento de efluentes domésticos e industriais, com pouco ou nenhum tratamento e o impacto ambiental é potencializado pela situação de intermitência dos rios.
48. Outro problema de gravidade são as **cheias**: em 2015, por exemplo, os cinco estados que concentraram a maior quantidade relativa de decretos de cheias no Brasil são todos no Nordeste (ANA, 2016).⁹ Ver Figura 4.

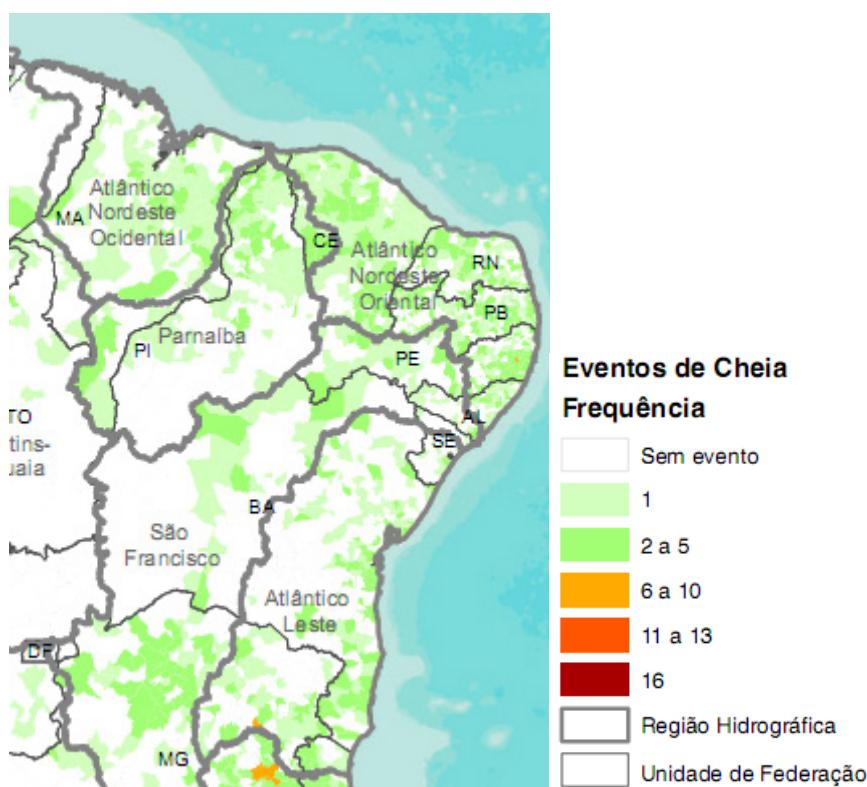


Figura 4. Frequência de ocorrência de eventos críticos de cheias nos municípios da região Nordeste entre 2003 e 2015.

Fonte: ANA, 2016

⁹ Rio Grande do Norte, com 92% dos municípios com solicitação de decreto de cheias; Paraíba com 88%; Ceará com 83%; e Pernambuco e Piauí, ambos com 68%. (ANA, 2016).

49. Devido à condição de **intermitência de rios e de secas periódicas**, a região tem recorrido historicamente à construção de açudes e reservatórios de grande e médio portes para diminuir o déficit hídrico, permitir a perenização de rios e acumular água na estação chuvosa para uso na estação de estiagem. Um estudo realizado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), Ministério da Integração Nacional (MI) e Agência Nacional de Água (ANA) contabilizou, através de imagens de satélite, **mais de 22 mil espelhos de água** (artificiais e naturais com área superior a 5 ha, FUNCEME, 2008).
50. Assim, foram adotadas, como soluções para aumento da oferta hídrica e adequação à realidade semiárida, a massiva construção de açudes/reservatórios, a instalação de cisternas, a perfuração de poços e, mais recentemente, a transposição entre bacias, através de canais e adutoras. A intensificação de transposições tem sido principalmente utilizada para aumentar a segurança hídrica no abastecimento de centros urbanos; além do PISF, existem muitos outros sistemas em nível estadual, em operação e em construção.
51. Portanto, ao observar a implementação da Lei nº 9.433/1997, no cenário das características regionais do semiárido nordestino, observa-se que, além da bacia hidrográfica, **os vales perenizados e principalmente os açudes, ganham importância estratégica**, como sistemas hídricos e unidades hidrográficas para a gestão dos recursos hídricos. Nesta região, o conceito de bacia hidrográfica, básico para as intervenções de regulação e alocação de água, é de difícil percepção e utilização, dada a grande quantidade de rios intermitentes, nos quais a água flui apenas na estação das chuvas (ANA, 2013; PAGNOCCHESCHI, 2016). O conceito de bacia hidrográfica não denota, portanto, uma realidade espacial, não sendo razoável esperar uma adesão a este conceito para a construção da institucionalidade necessária à gestão dos recursos hídricos. A percepção requerida faz mais sentido quando é remetida às obras de reservação, estas, sim, aptas a se valerem dos processos de alocação e de controle, permanecendo a bacia hidrográfica como um elemento integrador do planejamento e da gestão global das águas.
52. Neste contexto, no decorrer de 20 anos da promulgação da Lei nº 9.433/1997, **outras entidades foram inseridas no sistema**, mediante a necessidade local, principalmente ao considerar a importância dos açudes e reservatórios no contexto da gestão dos recursos hídricos do Nordeste, **as denominadas Comissões Gestoras** (de açudes, vales perenizados etc.), sendo usualmente **vinculadas aos comitês de bacia**. No Estado do Ceará, onde surgiu a primeira experiência, as comissões gestoras são instâncias do comitê de bacia, regulamentadas por resolução do CONERH. São elas que fazem a alocação negociada de água, com apoio técnico da COGERH e, posteriormente, validada pelo comitê da bacia. O que é pactuado na alocação negociada deve ser respeitado pelos, pelas regras de operação dos reservatórios e na emissão de outorgas.
53. Para dar uma visão geral da problemática regional, foi aplicada a **matriz FPEIR** (Figura 5, a partir da avaliação dos Estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Ceará, selecionados como amostras para o estudo. Foram identificadas como as principais **forçantes** ou forças motrizes principais da região: o desenvolvimento regional, o uso e a ocupação do solo e o crescimento populacional. Quanto às **pressões** que podem afetar o estado dos recursos hídricos, ressaltam-se o aumento da demanda por água, a vulnerabilidade social e os baixos índices de esgotamento sanitário. Com base nessas pressões, os **estados** resultantes que mais interferem sobre os recursos hídricos (e em sua gestão) são: as secas, as transposições

de água entre bacias, a baixa disponibilidade hídrica, o armazenamento de água, a qualidade da água e a degradação do solo (desertificação). Como principais **impactos** resultantes sobre os recursos hídricos foram mapeados e relatados nas entrevistas os seguintes: escassez hídrica; gestão inadequada dos estoques de água dos reservatórios (ausência de regras operacionais claras); sobre-exploração das águas subterrâneas; poluição das águas; e conflitos pelo uso da água. Esses impactos geraram **respostas**, que são ações tomadas tanto pelos governos e pela sociedade, para prevenir, minimizar ou compensar esses impactos. Na FPEIR, essas respostas foram divididas em: (i) unidade de planejamento, que refletem as unidades que vem sendo aplicadas, (ii) arcabouço institucional, com os principais entes envolvidos na gestão, e (iii) instrumentos de gestão, com os instrumentos e mecanismos já implantados.

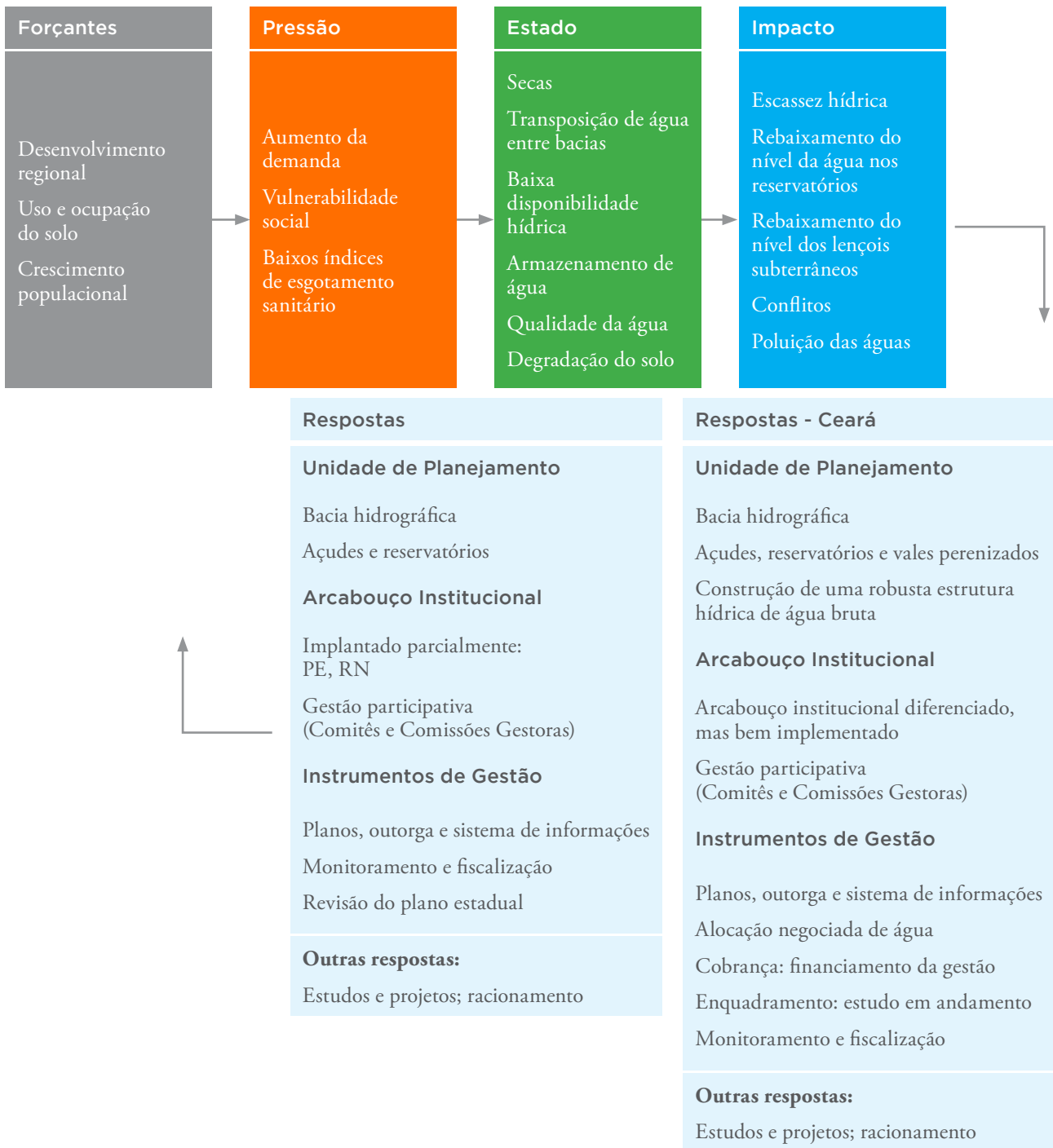


Figura 5. Diagrama FPEIR: Avaliação integrada da situação atual dos recursos hídricos na região Nordeste – Bioma Caatinga

3.2. UNIDADES DE GESTÃO

54. A existência de açudes, vales perenizados e cisternas para o aumento da oferta hídrica conduziu a gestão de recursos hídricos em uma unidade de gerenciamento mais localizada, numa escala menor que a da bacia hidrográfica.
55. Segundo PAGNOCCHESCHI (2016), no Semiárido nordestino, o conceito de bacia hidrográfica, básico para as intervenções de regulação e alocação de água, é de difícil percepção e utilização, dada a grande quantidade de rios intermitentes, nos quais a água flui apenas na estação das chuvas. Nesta região, o conceito de bacia hidrográfica não denota uma realidade espacial, não sendo razoável esperar uma adesão a este conceito para a construção da institucionalidade necessária à gestão dos recursos hídricos. A percepção requerida faz mais sentido quando é remetida às obras de reservação, estas, sim, aptas a se valerem dos processos de alocação e de controle.
56. A disponibilidade da água dependente da reserva artificial criou uma percepção localizada e muitas vezes fragmentada dos recursos hídricos, o que dificulta para seus usuários a visão da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão (ANA, 2013). Por outro lado, via de regra, os pequenos açudes são incapazes de promover uma regularização interanual e secam durante a ocorrência da estiagem (PINHEIRO, 2011). Nesses períodos, as disponibilidades se restringem aos estoques armazenados em grandes e médios reservatórios, quando surgem grandes conflitos pelo uso da água.
57. Reforça-se, portanto, a importância de bacia hidrográfica ser o elemento integrador, embora existam unidades menores de gestão a exemplo de sub-bacias, açudes e vales perenizados a serem consideradas no modelo de gestão.

3.3. ARCABOUÇO INSTITUCIONAL

Órgãos gestores

58. Em termos de gestão das águas, ressalte-se que, até recentemente, o gerenciamento de recursos hídricos no Nordeste era tradicionalmente feito por instituições federais, com forte ênfase em infraestrutura hidráulica¹⁰. Os Estados nordestinos tinham pouca ou nenhuma capacidade institucional instalada para a gestão das águas do seu domínio, diferentemente de Estados da Região Sudeste, por exemplo. Somente com o surgimento das políticas de recursos hídricos, a partir dos anos 1990, os Estados passaram a atuar na gestão integrada das águas, conforme princípios, diretrizes e instrumentos de gestão da Lei nº 9.433/1997 e leis estaduais correspondentes.
59. Para tanto, **foi necessário criar órgãos gestores em nível estadual**, a exemplo do ocorrido em nível federal, com a criação da ANA. Mais de vinte e cinco anos depois da aprovação da primeira lei das águas

10 Nesse contexto, destacam-se o Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS) em todo o Nordeste semiárido e a CODEVASF e a CHESF, na Bacia do rio São Francisco.

no Nordeste (Ceará, Lei nº 11.996/1992), observa-se mudanças importantes em termos de arranjo institucional na administração pública estadual do Nordeste (Quadro 1): cinco (dos nove) Estados criaram uma estrutura da administração indireta para exercer as funções de órgão gestor de recursos hídricos, os quais estão vinculados a Secretarias de Estado do Meio Ambiente, com exceção do Ceará; nos demais Estados, essas funções são desempenhadas diretamente pelas próprias Secretarias de Estado.

60. Nesse contexto, é importante destacar o caso do estado do Ceará, no qual a função de órgão gestor (emissão de outorgas, por exemplo) é desempenhada pela Secretaria enquanto o gerenciamento operacional (monitoramento, operação, manutenção, gestão participativa, etc.) é uma atribuição da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), a única com personalidade jurídica de Sociedade de Economia Mista (público e privado) com funções de gestão de recursos hídricos nos sistemas analisados. Outra particularidade concerne à Bahia, onde o órgão gestor é o Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), que integra as agendas de meio ambiente e de recursos hídricos¹¹.

Quadro 1. Arcabouço institucional previsto nas legislações estaduais, sua implementação e órgão gestores de recursos hídricos

UF/Lei	Órgão gestor de recursos hídricos	CERH	OG	CB	AB
		Previsto/Implementado			
Alagoas (Lei nº 5.965/1997, Lei Delegada nº 32/2003)	SEMARH - Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Alagoas (adm. direta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não
Bahia (Lei nº 11.612/2009)	INEMA - Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (adm. indireta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim
Ceará (Lei 11.996/1992, Lei nº 14.844/2010)	SRH - Secretaria de Recursos Hídricos (adm. direta) COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (adm. indireta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Não
Maranhão (Lei nº 8.149/2004)	SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais (adm. direta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não
Paraíba (Lei nº 6.308/1996)	AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas (adm. indireta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Não
Pernambuco (Lei nº 12.984/2005)	APAC - Agência Pernambucana de Água e Clima (adm. indireta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não
Piauí (Lei nº 5.165/2000)	SEMAR - Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (adm. direta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não
Rio Grande do Norte (Lei nº 6.908/1996 e Lei Complementar nº 481/2013)	IGARN - Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte (adm. indireta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Não
Sergipe (Lei nº 3.870/1997)	SRH - Superintendência de Recursos Hídricos da SEMARH (adm. direta)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não

¹¹ Os órgãos gestores são objeto específico no relatório do Tema 2, Volume III.

61. Apesar do avanço em termos de arranjo institucional, **a capacidade institucional dos estados da região ainda é considerada sendo globalmente baixa**. Em geral, os órgãos gestores possuem baixa quantidade de pessoal técnico, que quase sempre não é concursado, com exceção do Ceará e Pernambuco, além de necessitarem melhor estrutura técnica e logística para o exercício de sua função de gestor dos recursos hídricos.
62. No escopo do Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (PROGESTÃO), a ANA definiu quatro níveis de classificação que se relacionam com a complexidade exigida no processo de gestão das águas em cada estado brasileiro, apresentados na Figura 6. (ANA, 2017). Trata-se de uma modelagem simplificada para fins de aplicação de um programa de apoio institucional aos estados, mas que permite visualizar rapidamente o estágio de complexidade da gestão dos recursos hídricos de um determinado estado da federação.
63. Dos quatro níveis de PROGESTÃO que se relacionam com a complexidade exigida no processo de gestão das águas e a estrutura institucional necessária para enfrentar os desafios existentes em cada estado (Figura 6), os estados do Nordeste foram classificados entre as tipologias B a D, conforme o Quadro 2. No Tema 2 do presente estudo foram definidas estruturas mínimas para o funcionamento dos órgãos gestores de acordo com a estrutura de gestão, que variam entre básica, intermediária e avançada.

Tipologia A	Balanço quali-quantitativo satisfatório em quase a totalidade do território; criticidade quali-quantitativa inexpressiva; usos pontuais e dispersos; baixa incidência de conflitos pelo uso da água.
Tipologia B	Balanço quali-quantitativo satisfatório na maioria das bacias; usos concentrados em algumas poucas bacias com criticidade quali-quantitativa (áreas críticas).
Tipologia C	Balanço quali-quantitativo crítico (criticidade qualitativa ou quantitativa) em algumas bacias; usos concentrados em algumas bacias com criticidade quali-quantitativa (áreas críticas); conflitos pelo uso da água com maior intensidade e abrangência, mas ainda restritos às áreas críticas.
Tipologia D	Balanço quali-quantitativo crítico (criticidade qualitativa ou quantitativa) em diversas bacias; usos concentrados em diversas bacias, não apenas naquelas com criticidade qual-quantitativa (áreas críticas); conflitos pelo uso da água generalizados e com maior complexidade, não restritos às áreas críticas.

Figura 6. Tipologias do PROGESTÃO. Fonte: ANA (2017)

Quadro 2. Tipologias do PROGESTÃO para os estados do Nordeste

Unidade da Federação	Tipologia do PROGESTÃO
Alagoas	B
Bahia	C
Ceará	D
Maranhão	B
Paraíba	C
Pernambuco	C
Piauí	B
Rio Grande do Norte	B
Sergipe	B

64. Importante ressaltar a atuação da ANA na região, tanto na sua função de gestor de águas federais (rios federais e águas em depósito decorrentes de obras da União) quanto de coordenador da implementação da PNRH. Nas entrevistas e questionários, a ANA foi o ente do SINGREH que mais se destacou em sua atuação no apoio ao Nordeste, assim como na região Norte, em especial por meio do PROGESTÃO e de seus programas de capacitação (ver relatório do Tema 2, Volume III).
65. Por outro lado, o domínio federal das águas nos reservatórios federais de bacias de rios estaduais¹² foi apontado como uma dificuldade ao gerenciamento dos recursos hídricos, sobretudo pela escala local de interesse dessas águas – e eventuais conflitos envolvendo o seu uso – em relação à centralização de sua gestão (a seção 3.2 do Relatório Consolidado, Volume I trata desta questão, que é objeto de uma recomendação específica, Recomendação 2, item vi).

Instâncias de gestão participativa

66. **Todos os Estados do Nordeste possuem Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs)**, sendo frequentemente apontado nas entrevistas a dificuldade dessas instâncias de se tornarem espaços expressivos para a discussão de questões relevantes para a gestão dos recursos hídricos.
67. Da mesma forma, existem comitês estaduais em todos os Estados nordestinos, além dos comitês federais do rio São Francisco e Piancó-Piranhas-Açu. A grande maioria deles são dependentes técnica e economicamente dos órgãos gestores estaduais e, em casos específicos, foram relatados conflitos entre eles, com os comitês querendo atuar de forma executiva, sobretudo na ausência de uma estrutura de gestão mais robusta por parte dos gestores estaduais¹³.
68. Na verdade, a maior dificuldade de aplicação do modelo institucional das leis das águas, nos estados do Nordeste semiárido, concerne as agências de bacia, previstos em lei para dar apoio técnico e operacional aos comitês mediante a implantação da cobrança pelo uso da água, conforme discutido adiante. Os comitês federais dispõem dessa estrutura: a AGB Peixe Vivo (Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo) exerce as funções de agência do CBH São Francisco, enquanto o Comitê da Bacia do rio Piancó-Piranhas-Açu conta com um centro de apoio que exerce as funções de secretaria executiva do comitê, a ADESE (Agência de Desenvolvimento Sustentável do Seridó)¹⁴.
69. No decorrer de 20 anos da promulgação da Lei nº 9.433/1997, **outras entidades foram inseridas no sistema**, mediante a necessidade local, principalmente ao considerar a importância dos açudes e reservatórios no contexto da gestão dos recursos hídricos do Nordeste, **as denomina-**

12 Por exemplo: reservatórios da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), do extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) e da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF).

13 Conforme relato de entrevistas.

14 <http://www.cbhpiancopiranhasacu.org.br/site/centro-de-apoio/>

das Comissões Gestoras (de açudes, vales perenizados, etc), como apontado anteriormente, parágrafo 51. O Quadro 3 destaca esses organismos participativos para os estados do Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Quadro 3. Organismos participativos nos estados do Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte

Estado	Escala espacial	Instância associada	Implementação no estado
CE	Açude	Comissões gestoras de reservatórios	A COGERH vem gradativamente aumentando o número de reservatórios gerenciados por meio do modelo participativo, somando 102 açudes em 2012 (ANA, 2013).
	Vale perenizado	Comissões de vales perenizados	No Estado do Ceará, existem três sistemas desse tipo: do Vale do Curu, dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú e do Vale do Acaraú (CEARÁ, 2006; PINHEIRO et al., 2011).
	Região hidrográfica	Comitês de bacias hidrográficas	Atualmente existem 12 comitês de bacias hidrográficas.
PE	Açude	CONSUS - Conselhos de usuários (também chamados de Conselhos Gestores)	No total, o estado de Pernambuco possui 16 CONSUS formados.
	Bacia hidrográfica	Comitês de bacias hidrográficas	Existem 7 comitês de bacias instituídos.
RN	Açude	Comissões gestoras de reservatórios	A experiência de comissões gestoras no estado é uma iniciativa do DNOCS, em reservatórios federais por ele construídos. Até 2012, o DNOCS havia formado sete comissões gestoras no estado.
		Associações de usuários de água	Já foram formadas 103 associações de usuários de água, estando apenas 24 em funcionamento.
	Bacia hidrográfica	Comitês de bacias hidrográficas	Existem atualmente três comitês estaduais e um interestadual (CBH Piancó-Piranhas-Açu, compartilhado com a Paraíba).

70. **Usualmente, as comissões gestoras são vinculadas aos comitês de bacia.** No Estado do Ceará, as comissões gestoras são instâncias do comitê de bacia, regulamentadas por resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. São elas quem fazem a alocação negociada de água, com apoio técnico da COGERH e posteriormente validada pelo comitê da bacia. O que é pactuado na alocação negociada deve ser respeitado pelos usuários, pelas regras de operação dos reservatórios e na emissão de outorgas.
71. Para os grandes açudes com abrangência regional onde abastecimento grande parte da população da bacia ou são utilizados para perenização, a criação de comissões gestoras não é apropriada. Nesses casos, o comitê de bacia é o ente mais apropriado, o qual pode criar uma comissão de acompanhamento da alocação da água do reservatório.

72. Nas etapas anteriores deste trabalho, o modelo de gestão do estado do Ceará foi mencionado nas entrevistas como avançado em relação aos demais estados do Nordeste. No presente estudo, foi o estado que mostrou maior capacidade institucional instalada e diferentes respostas na Matriz FPEIR (Figura 7).
73. O estado do Ceará merece uma observação mais detalhada devido ao avanço identificado em termos de gestão da água e sustentabilidade financeira do seu sistema de gestão. A gestão por açudes e por vales perenizados¹⁵ (e em outras unidades como fontes, aquíferos e canais artificiais) é efetuada em todo o estado, inclusive de maneira participativa, através das Comissões Gestoras¹⁶. O estado dotou-se de uma robusta estrutura hídrica capaz de distribuir a água internamente promovendo o desenvolvimento agrícola e industrial, bem como a garantia hídrica de grandes centros urbanos, como é o caso da Região Metropolitana de Fortaleza, através de um sistema de transposição de bacias. A sustentabilidade financeira do sistema de gestão é garantida pela cobrança pelo uso da água e das estruturas hídricas geridas pela COGERH (que é uma empresa pública).
74. Na Figura 8, observam-se os pilares sobre os quais estão alicerçados o Modelo de Gestão do estado do Ceará. Percebe-se que o sistema se baseia na participação, na infraestrutura hídrica, na sustentabilidade financeira e na gestão e que já possui diversas experiências bem-sucedidas como o processo de alocação de água negociada.
75. A atuação da COGERH, órgão de gerenciamento dos recursos hídricos do estado do Ceará é destaque no cenário nacional (o órgão gestor é a Secretaria de Recursos Hídricos). O órgão conta com corpo técnico qualificado e efetivo, em quantidade e capacidade satisfatória, bem como com estrutura funcional adequada às atividades realizadas. Diversas respostas obtidas na FPEIR foram decorrentes da atuação da COGERH e demais órgãos do Sistema. Esse órgão foi objeto de análise no Tema 2.

15 Os rios do Ceará são intermitentes, isto é, param de correr após o período chuvoso. Perenização é o processo de manter os rios com um fluxo de água, ou seja, a água acumulada nos açudes, durante o período chuvoso, é liberada pelas comportas, de forma que mantenha o rio correndo durante toda a estação seca, objetivando atender os diversos usos ao longo de seu percurso. A vazão e o comprimento do trecho a ser perenizado é determinado em função da capacidade do açude, seu nível de acumulação atual, as demandas e localização dos usuários (SILVA et al., 2006).

16 Comissões Gestoras de reservatórios se baseiam na instituição de um grupo com responsabilidade de acompanhar e/ou decidir sobre a gestão da água em nível local e têm sido aplicadas em experiências diversas.

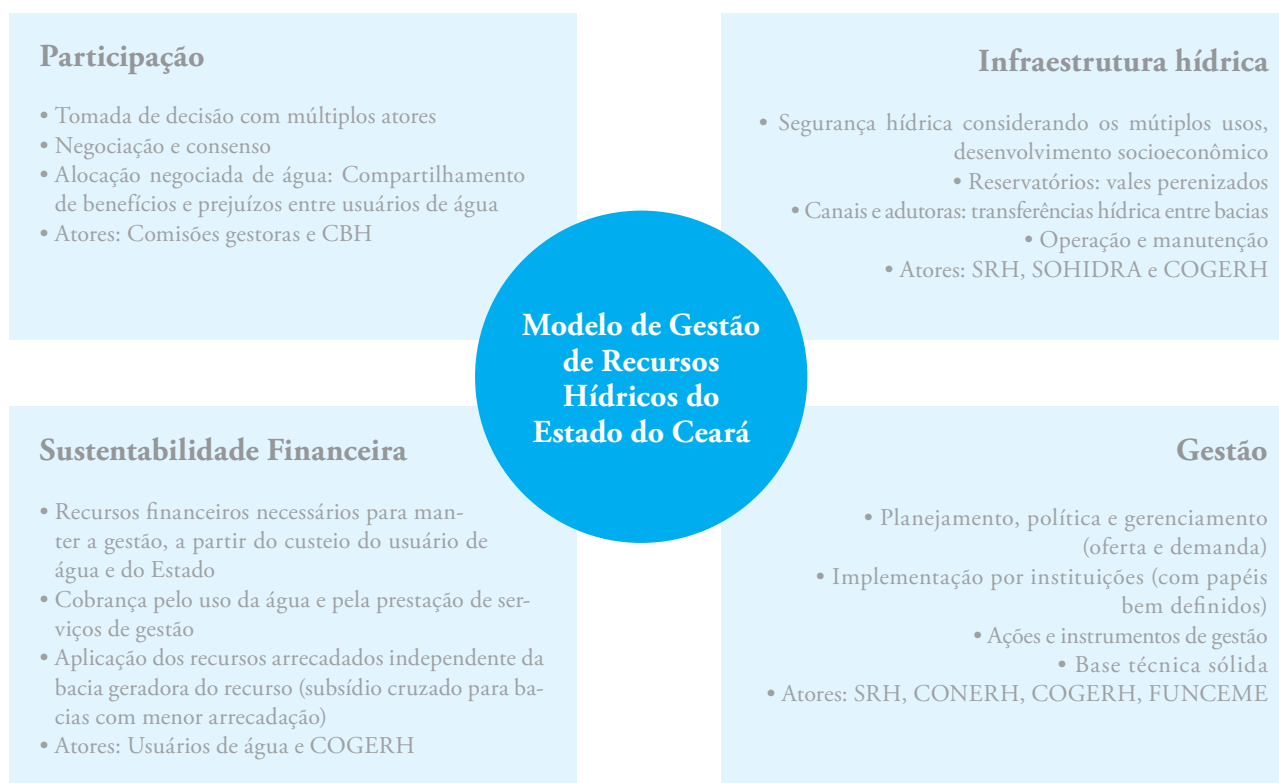


Figura 7. Modelo de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará

3.4. INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE GESTÃO

76. Constatou-se que a implementação dos instrumentos de gestão no Nordeste é parcial, sendo os planos, a outorga e os sistemas de informação os mais adiantados na implementação, como se pode observar no Quadro 4. O enquadramento encontra entraves principalmente por não haver metodologia adequada de enquadramento para rios intermitentes, conforme ressaltado diversas vezes nas entrevistas e questionários. Até o presente, a cobrança foi efetuada somente no Estado do Ceará, em 1996 e de maneira diferenciada do previsto na Lei nº 9.433/1997, e no Estado da Paraíba.
77. Além desses cinco instrumentos comuns às leis das águas no Brasil, o monitoramento e a fiscalização¹⁷ são instrumentos de gestão de recursos hídricos nos Estados da Bahia, Ceará e Pernambuco.

Quadro 4. Instrumentos de gestão de recursos hídricos no Nordeste e sua implementação

UF/Lei	Planos	Outorga	Sistema de Informações	Enquadramento	Cobrança
	Previsto/Implementado				
Alagoas (Lei nº 5.965/1997, Lei Delegada nº 32/2003)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
Bahia (Lei nº 11.612/2009)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Não

¹⁷ Problemática identificada por entrevistados dos três estados da amostra.

UF/Lei	Planos	Outorga	Sistema de Informações	Enquadramento	Cobrança
	Previsto/Implementado				
Ceará (Lei nº 14.844/2010)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Sim
Maranhão (Lei nº 8.149/2004)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
Paraíba (Lei nº 6.308/1996)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim	Não/Sim*	Sim/Sim
Pernambuco (Lei nº 12.984/2005)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Não
Piauí (Lei nº 5.165/2000)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
Rio Grande do Norte (Lei nº 6.908/1996 e Lei Complementar nº 481/2013)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Não
Sergipe (Lei nº 3.870/1997)	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Não

* Enquadramento feito pelo Conselho de Proteção Ambiental (COPAM) em 1988.

78. **O enquadramento dos corpos hídricos de água em classes**, segundo os usos preponderantes da bacia é um dos instrumentos mais difíceis de serem implementados nacionalmente, em virtude de diversos fatores gerenciais e técnicos: necessidade real de integração entre os órgãos gestores de recursos hídricos e os órgãos ambientais, necessidade de monitoramento e classificação da água em vários trechos dos rios, dificuldade de traduzir para o instrumento o pacto para o futuro da qualidade da água na bacia, dificuldade de estabelecer metas progressivas, dificuldade de fiscalização das metas, etc.
79. Na região Nordeste, um aspecto regional que dificulta a implementação do enquadramento é a situação de intermitência dos rios, como são a maioria dos rios dessa região. Na maior parte do tempo o rio não tem vazão, ou seja, não possui água escoando na sua calha, não sendo possível coletar a água para realizar as análises e classificar o rio segundo a Resolução CONAMA nº 357/05.
80. Existe um vazio na legislação nacional concernente a usos e, conseqüentemente, ao enquadramento de rios intermitentes. A dificuldade se deve à questão da inconformidade da legislação aplicável com as condições de campo, pois os rios com intermitência não são contemplados adequadamente na legislação e ficam sem definição de padrões. A Resolução CONAMA nº 357/05 representou algum avanço ao citar que, para rios intermitentes ou com regime de vazão que apresente diferença sazonal significativa, as metas progressivas obrigatórias poderão variar ao longo do ano, porém não definiu como se deve proceder o enquadramento nesses corpos de água (MMA, 2006). Nesses casos, os órgãos ambientais devem definir condições especiais ouvido o órgão gestor de recursos hídricos.
81. Para aqueles rios sem enquadramento, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2 e as

águas salinas e salobras serão consideradas classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

82. A deficiência institucional na aplicação do instrumento é identificada na região Nordeste. Faltam agências para realizar os estudos e elaborar as propostas de enquadramento para serem analisadas e votadas pelos comitês de bacia. Ao mesmo tempo, os próprios comitês, em sua maioria, não têm capacidade técnica para decidir e definir as classes de enquadramentos dos rios.
83. Antes da promulgação da Resolução CONAMA nº 357/05, vários estados do Nordeste, como Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte tinham seus corpos hídricos enquadrados através de Decretos Estaduais. A bacia do rio São Francisco também foi enquadrada por Portaria Ministerial e IBAMA em 1989, baseando-se na CONAMA nº 20/1986. Alguns desses exemplos permanecem até hoje, pois esforços empenhados para estabelecer novo enquadramento segundo a classificação atual não foram suficientes.
84. Segundo ANA (2007) os principais problemas enfrentados pelos Estados para implementação e aplicação do enquadramento são: falta de capacidade técnica, falta de metodologia, falta de ações de gestão, falta de recursos e falta de coordenação das ações.
85. **O instrumento da outorga de direito de uso da água é praticado por todos os estados do Nordeste.** Em alguns estados a própria Secretaria de Recursos Hídricos funciona como órgão gestor, recebendo os pedidos e emitindo a outorga, e em outros existe órgão gestor específico para executar essa função.
86. Por ter condições hidrológicas bem diferenciadas, os critérios de outorga entre as autoridades outorgantes brasileiras também são distintos. Os critérios adotados pelas instituições outorgantes permitem constatar que as vazões de referência utilizadas para avaliação dos pedidos de outorga, bem como os percentuais considerados outorgáveis, são bastante diversificados no País. Esse fato representa um importante desafio para a articulação entre os órgãos gestores na prática da gestão compartilhada de bacias hidrográficas. Os estados do Nordeste geralmente usam para a vazão máxima outorgável um percentual da vazão de referência (Q_{90} ou Q_{95}) como critério de outorga, em detrimento da $Q_{7,10}$, que não se aplica a rios intermitentes. Nesse sentido, a vazão de referência baseada na probabilidade de vazões serem excedidas em determinado período de tempo é mais adaptada às características hidrológicas da região.
87. Em muitos casos no Nordeste, as outorgas são solicitadas para captação de água de reservatórios que regularizam vazões. Nesse caso, a vazão outorgável é aquela regularizada (vazão de permanência), mas que permite, ao mesmo tempo, a manutenção de vazões mínimas a jusante do reservatório para atendimento a demandas ambientais e de outros usos antrópicos porventura existentes (ANA, 2011).
88. Apesar de existir uma consonância entre os estados do Nordeste, em relação às vazões de referência, podem existir conflitos técnicos quando uma bacia é composta por território de mais de um estado, como por exemplo a bacia do rio São Francisco, que tem a gestão compartilhada por sete estados. Faz-se necessária a existência de mecanismos que contribuam para a harmonização

de critérios e integração dos entes envolvidos com a gestão da água na bacia como Pactos de Gestão ou Marcos Regulatórios. Esse é um dos principais desafios da PNRH.

89. Em relação aos critérios de qualidade para obtenção de outorga, nos estados da Região Sul e Sudeste, no processo de outorga, os aspectos da qualidade da água são fundamentais nos usos para diluição de efluentes. Já no Nordeste, os aspectos de qualidade das águas são verificados nos reservatórios utilizados para aquicultura, principalmente piscicultura em tanques-rede, e abastecimento humano concomitantemente.
90. Outro tema específico da região Nordeste, e que ainda divide opiniões, é a **outorga de lançamento de efluentes, quando o rio é intermitente**¹⁸. A situação se agrava em épocas em que o leito seca completamente e obviamente não há vazão de diluição. Nos legislativos estaduais não há regulamentação específica para este tipo de outorga, ficando os estados impedidos de autorizar outorgas para lançamento de efluentes em rios intermitentes. Um entrevistado crê que é pertinente que o estado crie uma legislação específica para outorga de lançamento de efluentes em rios intermitentes de domínio estadual.
91. O reúso de efluentes tem despontado como alternativa para o não lançamento em leito de rio intermitente e seco em muitas experiências no Nordeste. Entretanto a falta de regulamentações específicas para todas as modalidades de reúso e a falta de conhecimento técnico especializado tem tornado essa tecnologia de difícil implementação.
92. Em 2016, a ANA editou a Resolução nº 1.254 (ANA, 2016b), permitindo o lançamento de efluentes tratados situados em rios de domínio da União intermitentes ou efêmeros, tendo como critério de outorga a verificação quanto ao devido tratamento do efluente, não sendo realizada a análise de disponibilidade hídrica do corpo receptor.
93. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um dos instrumentos mais controversos da política hídrica brasileira e um dos mais difíceis de implementação (mas necessários). **No Nordeste, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos foi implementada em dois estados, no Ceará e na Paraíba** (corpos hídricos de domínio estadual), além da bacia hidrográfica do rio São Francisco (calha do rio principal e reservatórios federais). É importante muitas vezes os valores cobrados não são representativos e fazem com que o instrumento não atinja os objetivos previstos em lei.
94. Pelo fato de ter uma baixa disponibilidade hídrica, na maioria dos estados do Nordeste, caso a cobrança fosse implementada haveria teria uma baixa arrecadação financeira, o que não possibilitaria o custeio de uma agência de bacia conforme preconiza a Lei nº 9.433/1997. Segundo um dos entrevistados, os recursos da cobrança não poderia substituir o financiamento do sistema de gestão que deveria ser feito pelo estado.
95. De acordo com GALLEGOS (2014) existem conjuntos de instrumentos de gestão que são mais

18 Problemática identificada por entrevistados dos três estados da amostra.

adaptados às características das bacias, quando aplicados, podem render melhores resultados do que apenas os instrumentos da PNRH. De acordo com os questionários e entrevistas aplicadas foram citados como instrumentos de outras políticas que podem ser melhor incorporados na gestão de recursos hídricos: planos de saneamento, zoneamento ambiental, pagamento por serviços ambientais e penalidades disciplinares, foram os mais citados em questionários e entrevistas.

3.5. SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

96. Na instituição da PNRH, depositou-se enormes expectativas de que a cobrança pelo uso da água, a exemplo da experiência inspiradora da França, daria sustentabilidade financeira e viabilidade aos novos modos de gestão, integrados e participativos em nível de bacia hidrográfica. Poucas iniciativas são atualmente operacionais no país, em geral, e no Nordeste, em particular (ver relatório do Tema 4, Volume V). Somente os Estados do Ceará e Paraíba implementaram a cobrança pelo uso da água, em 1996 e 2015 respectivamente (Quadro 4). A cobrança continua sendo um dos instrumentos de gestão de maior dificuldade de aplicação, sobretudo por requerer vontade política por parte do poder público e longas negociações com os setores usuários de recursos hídricos.
97. Nesse contexto, cabem as seguintes indagações: Qual é o potencial de arrecadação da cobrança nas demais bacias brasileiras, onde a cobrança não foi iniciada? Em quais bacias esse potencial daria viabilidade de funcionamento mínimo a organismos de bacia (comitês e agências de água)? Onde este instrumento dificilmente teria potencial significativo de arrecadação na escala da bacia hidrográfica mas poderia ganhar significância em escalas mais centralizadas tal como fez o Ceará?
98. Mesmo sem uma visão nacional do potencial de arrecadação da cobrança, é sabido que muitas bacias hidrográficas dificilmente terão recursos suficientes, da cobrança em seu território, para sustentar uma AA. Ou seja, ainda que se considere o retorno da totalidade da cobrança para a bacia de origem, o **modelo de gestão descentralizada (comitê/agência/cobrança), preconizado nas leis das águas, não teria viabilidade econômico-financeira-operacional em muitas regiões hidrográficas**, mesmos em cenários mais otimistas. Esse é um aspecto que deve ser observado na proposição de modelos de agências, para evitar que bacias com baixa capacidade de arrecadação e grandes diferenças socioeconômicas regionais fiquem desprovidas dos necessários serviços de gestão. A agência deve ter amplitude suficiente para poder distribuir os recursos da cobrança, conforme a necessidade de serviços de gestão das bacias em sua área de atuação.
99. A experiência do Ceará é particularmente ilustrativa de uma possível alternativa para este problema. Ao centralizar os recursos da cobrança em nível estadual, no bojo da COGERH, o estado estabeleceu uma solidariedade financeira entre bacias hidrográficas, por meio de subsídios cruzados, e promoveu uma economia de escala para a gestão das águas, ao assumir as funções de agência de água para todos os comitês estaduais. Analisando a distribuição espacial da arrecadação da cobrança, verificou-se, em 2016, que R\$ 88,76 milhões (88,8% do total arrecadado) têm origem na Bacia Metropolitana, sendo que os 11,2% restantes vem das 10 bacias restantes¹⁹

19 Dessas bacias, 2,58% Salgado; 2,02% médio Jaguaribe; e 2,07% Acaraú. As demais contribuem com até 1% cada.

(informações da COGERH). Por outro lado, o modelo de agência única, com aplicação solidária dos recursos, mostrou que tem grande potencial de dar uma sustentabilidade mínima ao OGE e às ações básicas de gestão, um grande gargalo para a PNRH. É importante notar que, além do Ceará, agências de bacia não são previstas como integrantes dos sistemas de gerenciamento dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, tendo, portanto, suas funções de apoio aos comitês assumidas pelos órgãos gestores de administração indireta, no caso, Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) e Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN), respectivamente.

4. REGIÃO NORTE: MODELO DE GESTÃO FACE ÀS REALIDADES HIDROCLIMÁTICAS DO BIOMA AMAZÔNIA²⁰

100. Este capítulo apresenta uma descrição da problemática do modelo de gestão face às realidades hidroclimáticas do bioma Caatinga, iniciando por uma breve panorâmica regional e depois realizando um detalhamento das unidades de gestão, arcabouço institucional e instrumentos e mecanismos de gestão. Finalmente são apresentadas algumas observações relacionadas com a sustentabilidade financeira.

4.1. BREVE PANORAMA REGIONAL

101. A região Norte do Brasil se caracteriza principalmente pelas grandes extensões territoriais – 3,8 milhões de km² ou 45,3% da área do Brasil – e pela exuberante biodiversidade da Floresta Amazônica, que cobre 85,7% do território regional. A dinâmica de seus ecossistemas depende essencialmente da água, pois os ciclos que envolvem evaporação, chuvas, cheias e vazantes dos rios são os fatores que proporcionam as condições para a sobrevivência da floresta e da biodiversidade. (SAE, 2013).

102. As grandes extensões territoriais da região traduzem-se em bacias hidrográficas de grandes dimensões. A bacia do rio Amazonas se reflete em área de grande magnitude, totalizando 6.110.000 km², dos quais 3.869.953 km² são em território brasileiro. Mesmo considerando sub-bacias de afluentes de primeira e segunda ordem, ainda existem 21 bacias com área média de 385.386 km², 38 bacias com 170.277 km² e 20.950 sub-bacias com áreas médias entre 300 e 10.000km² (ver Tabela 3).²¹

20 As recomendações deste relatório estão incluídas na Recomendação 4 do Relatório Consolidado, Volume I.

21 O estudo que deu origem a esta tabela foi realizado por Ventincinque et al. (2016) para definição de uma escala de gestão necessária para a proteção de zonas úmidas, pesca e outros aspectos dos ecossistemas aquáticos.

Tabela 3. Áreas médias de sub-bacias hidrográficas da região Amazônica

Identificação	Número de bacias	Área média (km ²)
Bacias dos maiores tributários amazônicos >100.000 km ² (trechos do rio Amazonas e seus afluentes)	21	385.386
Bacias dos maiores tributários >100.000 km ² (afluentes a outros rios)	38	170.277
10.000 km ² < Bacias dos menores tributários < 100 000 km ²	199	36.625
5000 km ² < sub-bacias < 10.000 km ²	1.075	68.11
1000 km ² < sub-bacias < 5.000 km ²	4.606	1.589
300 km ² < sub-bacias < 1.000 km ²	15.269	479

Fonte: Adaptado de Ventincinque et al. (2016).

103. Inversamente proporcional à área, a região tem um **baixo contingente populacional, com aproximadamente 7,6% da população total brasileira**. Em algumas partes, observam-se as densidades demográficas mais baixas do país (até 1 hab/km²), contrastando com centros urbanos como Belém, Santarém, e outras capitais de estado, que contam com elevada concentração populacional.
104. A vazão caudalosa dos rios face às demandas modestas de água, em termos quantitativos, podem induzir à pressuposição de que a região não apresenta grandes problemas em relação aos recursos hídricos nem a gestão das águas é tão necessária. Devido às características da região, incluindo seus ecossistemas, na região Norte, **a questão ambiental é predominante e não tem como ser dissociada da questão de recursos hídricos, mas a abundância de água faz com que sua agenda não seja priorizada em relação à questão ambiental**.
105. **A grande disponibilidade hídrica garante a manutenção de diversas atividades econômicas, com destaque para o transporte hidroviário, a geração de energia hidrelétrica, a mineração e a agropecuária**. A navegação fluvial é o mais importante meio de transporte de passageiros e de carga na Região Hidrográfica Amazônica, interligando comunidades e polos de produção, de comercialização e de consumo estabelecidos junto à sua vasta malha hidroviária. Cabe destacar que as atividades de mineração e hidroenergia ocorrem de forma mais intensa no Estado do Pará, gerando uma série de tensões na perspectiva da criação de mais usinas hidrelétricas (UHEs).²² Ainda no Pará, vale destacar a disputa entre o setor elétrico e o de navegação, envolvendo o compartilhamento de estrutura de barramento e inclusão de eclusas que permitam a implantação da hidrovia dos rios Tapajós e Teles Pires (PERH-MDA, 2013). Na verdade, este tipo de conflito entre geração de energia e navegação fluvial tende a se intensificar, caso não haja um planejamento estratégico e integrado para a região, capaz de otimizar e minimizar conflitos entre geração de energia e condições de navegabilidade.
106. **Por outro lado, a grande floresta ainda sofre com desmatamento para a expansão da fronteira agrícola e da exploração da madeira**. Embora a taxa anual de desmatamento tenha caído ao longo dos últimos anos (de 27.772,00 km², em 2004, para 4.571,00 km², em 2012), a partir

²² Potências outorgadas superiores a 30MW.

de 2013 a taxa voltou a crescer, atingindo um aumento de 29% entre os anos de 2015 e 2016,²³ o que traz fortes impactos aos recursos hídricos, como o assoreamento, a alteração da qualidade da água e o agravamento de cheias.

107. Pode-se dizer que o desafio da gestão de recursos hídricos em todos os estados da região Norte, notadamente àqueles pertencentes à bacia hidrográfica do rio Amazonas - que é transfronteiriço e interestadual -, é proporcional às áreas de suas bacias hidrográficas, maiores do que muitos estados brasileiros, ou até mesmo de países²⁴. As grandes dimensões das bacias hidrográficas impõem uma carga pesada ao pequeno número de unidades federativas da região, em especial em termos de regularização e fiscalização das áreas mais remotas e distantes dos centros urbanos. Ressalte-se, contudo, que a maior parte dos principais rios da região é de domínio federal. Assim, a articulação/cooperação com a Agência Nacional de Águas (ANA) é fundamental para implantação da política de recursos hídricos e um gerenciamento efetivo das águas na região.
108. **Outra característica marcante da região é a gestão de águas transfronteiriças.** Isto tem importante implicação para o gerenciamento dos recursos hídricos, pois grande parte dos rios possuem nascentes em outros países; o território brasileiro fica a jusante. O gerenciamento de águas transfronteiriças envolve, também, as questões de âmbito político e administrativo ligadas à política internacional, ao relacionamento bilateral entre os países e às políticas públicas específicas para áreas de fronteira. Na prática, exige efetiva integração e cooperação, de forma harmônica, entre diferentes níveis e órgãos de gestão, monitoramento e informações dos países envolvidos, incluindo, onde houver, a participação dos comitês de bacia hidrográfica e das comissões bilaterais mistas. (SAE, 2013).
109. Em termos de eventos extremos, **cheias constituem um problema importante na região;** em 2015, por exemplo, os dois estados do Brasil que concentraram a maior quantidade relativa de decretos de cheias, em 2015, foram o Amazonas, com 74% dos municípios com solicitação de decreto, e o Acre, com 36% (Figura 8). Em situação oposta, a região sofre com outro tipo de evento extremo. As **estiagens e secas têm se tornado cada vez mais frequentes** e podem piorar ainda mais em um cenário futuro de mudanças climáticas. Um exemplo é o Estado de Roraima, que, em 2015, foi o 6º no Brasil com os maiores percentuais de municípios com decretos de secas (53%) (Figura 9). Os principais impactos relacionados às secas são prejuízo ao transporte hidroviário e problemas locais de abastecimento de água, em cidades ribeirinhas.

23 PRODES – Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2016n.htm>.

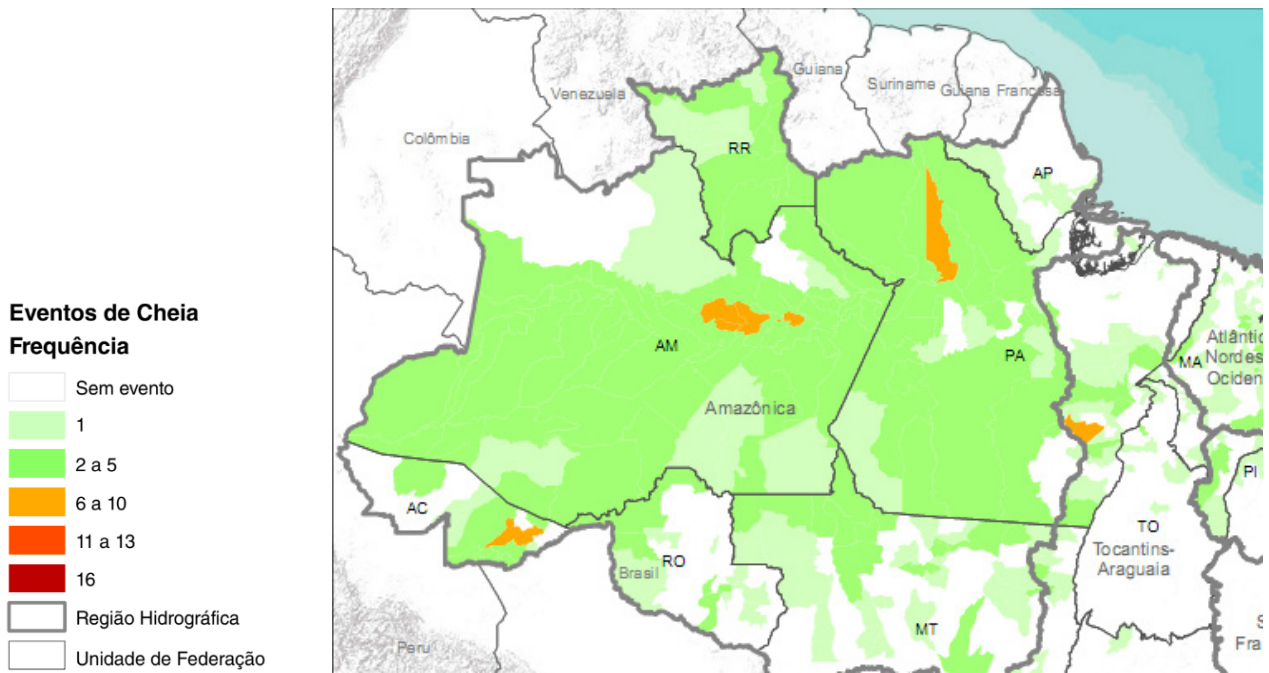


Figura 8. Frequência de ocorrência de eventos críticos de cheia nos municípios da região Norte entre 2003 e 2015. Fonte: ANA, 2016

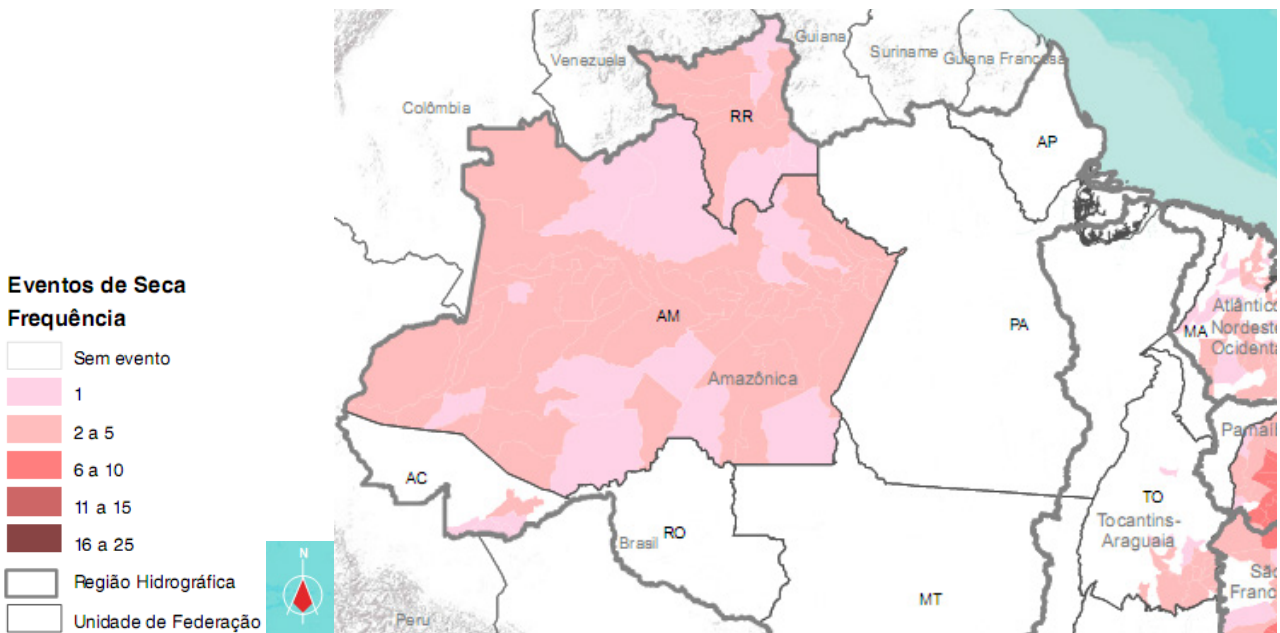


Figura 9. Frequência de ocorrência de eventos críticos de secas nos municípios da região Norte entre 2003 e 2015. Fonte: ANA, 2016

110. Em contraponto aos problemas que compreendem grandes extensões territoriais, a **região é marcada também por problemas hídricos pontuais, decorrentes geralmente da concentração populacional e dos baixos índices de esgotamento sanitário.**
111. Segundo dados do ano de 2017 do Atlas Esgoto (ANA, 2017), o índice de coleta de esgoto com relação a parcela da população urbana atendida na região Norte é de 16%, bem abaixo da média nacional (61%). Já o índice de tratamento dos esgotos é de 12% e, quando se compara a parcela

tratada com relação à coletada, o índice é de 75%. A Tabela 4 detalha os índices de cobertura de esgoto na região Norte por estado. Existe uma variação nos índices de coleta entre 7 (Amapá) e 35% (Acre) e no índice de tratamento uma variação que vai desde 4% (Pará e Rondônia) e 33% (Acre). As perdas nos sistemas de distribuição de água são relevantes, da ordem de 46,3% (SNSA, 2017). Uma comparação destes dados com o mapa da densidade populacional, conclui-se que os problemas de qualidade da água estarão próximos aos centros urbanos.

Tabela 4. Índice de cobertura de esgoto na região Norte por estado

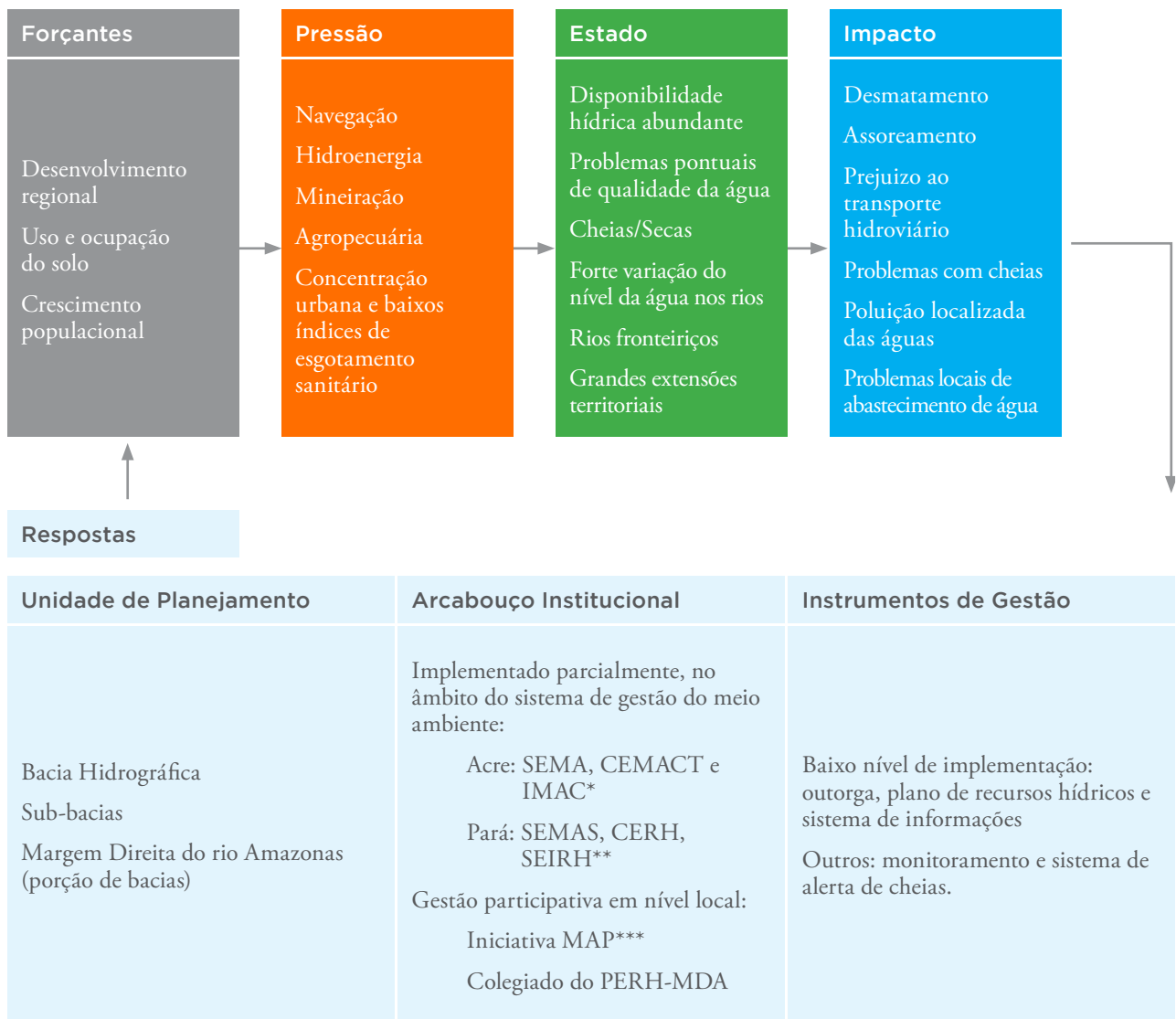
Unidade da Federação	Número de municípios	População urbana (em mil hab.)	Parcela da população atendida		Parcela tratada em relação à coletada
			Coleta de esgoto	Tratamento de esgoto	
Acre	22	562,8	35%	33%	94%
Amapá	16	658,8	7%	7%	92%
Amazonas	62	3014,2	22%	19%	84%
Pará	144	5611,0	9%	4%	45%
Rondônia	52	1277,3	9%	4%	41%
Roraima	15	374,1	19%	15%	79%
Tocantins	139	1169,2	30%	29%	96%
Total	450	12667,4	16%	12%	75%

Fonte: ANA, (2017).

112. Talvez seja por esta razão que a população em geral tem mais identidade com unidades locais, como o igarapé. Por outro lado, não se pode perder a visão de conjunto necessária ao planejamento regional. A unidade bacia hidrográfica não pode deixar de ser considerada. A bacia, por exemplo, tem sido utilizada para estabelecer um sistema de alerta de cheias, notadamente em situações de grandes precipitações nas cabeceiras dos rios, localizadas nos países vizinhos, visando prevenir ou reduzir impactos sociais em comunidades ribeirinhas e até em grandes cidades como a capital Rio Branco.²⁵
113. Ressalte-se que as respostas do sistema ao conjunto de problemas de recursos hídricos são ainda incipientes para uma região extensa, conforme brevemente apontado ao longo dos próximos itens. De forma simplificada, pode-se resumir os principais problemas relacionados aos recursos hídricos na região Norte em três tipos, que remetem a escalas distintas de gestão e de envolvimento de atores:
- Problemas que demandam tratamento mais centralizado (no PNRH, por exemplo), pois envolve decisões estratégicas nacionais, a exemplo do conflito entre a geração de hidroenergia e a navegação em rios da região Amazônica;
 - Problemas que exigem um encaminhamento centralizado para então proceder a soluções mais locais, a exemplo da gestão do risco de inundações em rios transfronteiriços que exige acordos internacionais;

²⁵ Informação obtida por meio de entrevista realizada no presente estudo.

- Problemas que são mais locais e demandam soluções, sobretudo nesse nível, a exemplo da escassez hídrica qualitativa local, em função da poluição dos igarapés em áreas urbanas.
114. Uma forma simplificada de apreender a problemática regional em termos de recursos hídricos, bem como as respostas institucionais de enfrentamento, é por meio da aplicação da **matriz FPEIR** (Figura 10), a partir da avaliação dos Estados do Acre e Pará, selecionados como amostras para o estudo. Foram identificadas como as principais **forçantes** ou forças motrizes principais da região: o desenvolvimento regional, o uso e a ocupação do solo e o crescimento populacional. As principais **pressões** que podem afetar o estado dos recursos hídricos são a navegação, a hidroenergia, mineração, agropecuária, dispersão populacional, concentração urbana e os baixos índices de esgotamento sanitário. Com base nessas pressões, os **estados** que sofrem interferência e que interferem nos recursos hídricos (e em sua gestão) são: a disponibilidade hídrica abundante, a variação do nível da água nos rios, os problemas pontuais de qualidade da água, cheias/secas, existência de rios transfronteiriços e as grandes extensões territoriais. Como **impactos** nos recursos hídricos, mapeados e relatados nas entrevistas, destacam-se o desmatamento, os problemas com inundações, a poluição localizada das águas, o prejuízo ao transporte hidroviário, o assoreamento dos rios e os problemas locais de abastecimento de água. Esses impactos geraram **respostas**, que são ações tomadas tanto pelos governos e pela sociedade, para prevenir, minimizar ou compensar esses impactos. Na FPEIR (Figura 11), essas respostas foram divididas em: (i) unidade de planejamento, que refletem as unidades que vem sendo aplicadas, (ii) arcabouço institucional, com os principais entes envolvidos na gestão, e (iii) e os instrumentos de gestão já implementados.
115. Diante da problemática apresentada, os estados da região fizeram a transferência da legislação nacional de recursos hídricos, de forma direta, sem realizar adaptações, considerando as características singulares da região, prevendo as mesmas instituições do SINGREH e dos instrumentos de gestão.



* SEMA- Secretaria de Meio Ambiente, CEMACT- Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, IMAC- Instituto do Meio Ambiente do Acre

** SEMAS- Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, CERH- Conselho Estadual de Recursos Hídricos, SEIRH- Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos

*** MAP- Madre de Dios/Peru, Acre/Brasil e Pando/Bolívia

Figura 10. Diagrama FPEIR: Avaliação integrada da situação atual dos recursos hídricos na região Norte – Bioma Amazônia

4.2. UNIDADE DE GESTÃO

116. A bacia hidrográfica é a unidade básica de gestão de recursos hídricos. No entanto, no caso da região Norte, a totalidade da bacia do rio Amazonas se reflete em área de grande magnitude, correspondente a 6.110.000 km², dos quais 3.869.953 km² são no território brasileiro. Mesmo considerando sub-bacias de afluentes de primeira e segunda ordem, ainda existem 21 bacias com área média de 385.386 km², 38 com 170.277 km² e 20.950 sub-bacias com áreas médias

entre 300 e 10.000 km² (ver Tabela 3)²⁶.

117. Em contraponto às grandes extensões territoriais, a Região é marcada por problemas hídricos pontuais, em comparação à totalidade da área, decorrentes geralmente da concentração populacional e dos baixos índices de esgotamento sanitário. Esses problemas precisam ser considerados também no processo de gestão, sob pena de prejudicar a atuação dos órgãos gestores e comitês, que perdem a visão das ações necessárias a solucioná-los.
118. Da forma como está posto, a gestão de recursos hídricos não consegue ser operacional, em especial quando se acrescentam os complexos temas relacionados com a água, em especial a geração de energia e o avanço da agricultura irrigada. Esses fatores influenciam para que os resultados atuais da gestão sejam pouco expressivos.
119. Com a identificação de uma unidade de gestão de menor escala, compatível com problemas hídricos mais locais, o planejamento correspondente terá maior eficácia e maior envolvimento com população. Neste sentido, a unidade territorial coberta pelo PERH-MDA é um exemplo de adoção de uma outra unidade hidrológica de planejamento (sub-bacias contíguas), adotada em função das grandes extensões territoriais da região Norte (Figura 11). Outro exemplo é o primeiro comitê de bacia hidrográfica do estado do Amazonas, o Comitê da bacia do rio Tarumá-Açu (ver Figura 12), refere-se a uma área de 1.337,56 km² (COSTA & BORDALO, 2010).
120. Em geral, a identificação da população é com o igarapé, a cidade ou outra unidade e é necessária uma aproximação do sistema de recursos hídricos à realidade local. Por outro lado, não se pode perder a visão de conjunto necessária ao planejamento regional. A unidade bacia hidrográfica não pode deixar de ser considerada. A bacia, por exemplo, tem sido utilizada para estabelecer um sistema de alerta de cheias, notadamente em situações de grandes precipitações nas cabeceiras dos rios, localizadas nos países vizinhos, visando prevenir ou reduzir impactos sociais em comunidades ribeirinhas e até em grandes cidades como a capital Rio Branco²⁷.

26 O estudo que deu origem a essa tabela foi realizado por VENTINCINQUE et al. (2016) para definição de uma escala de gestão necessária para a proteção de zonas úmidas, pesca e outros aspectos dos ecossistemas aquáticos.

27 Informação obtida através de entrevista realizada no presente estudo.

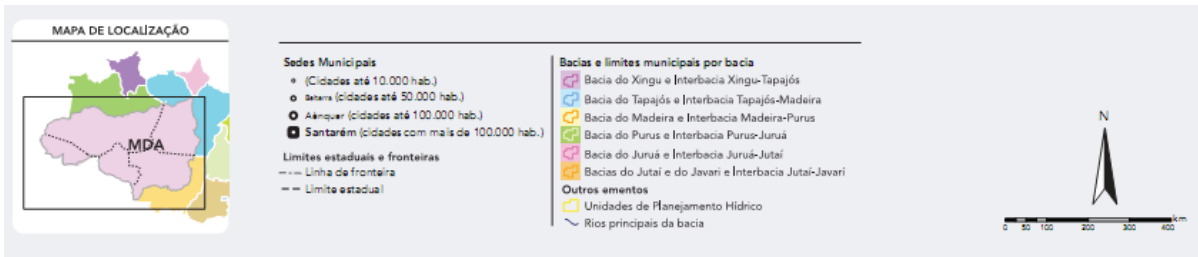
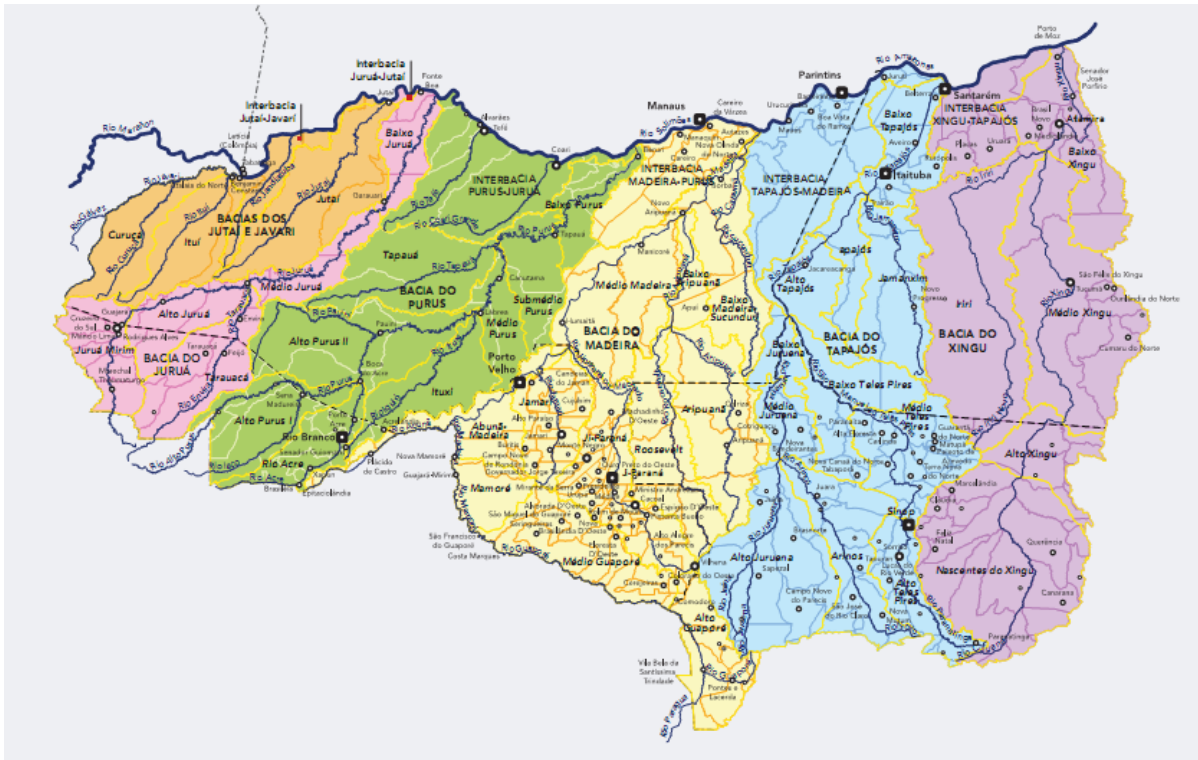


Figura 11. Bacias e interbacias afluentes da margem direita do rio Amazonas. Fonte: PDRH-MDA (2013)

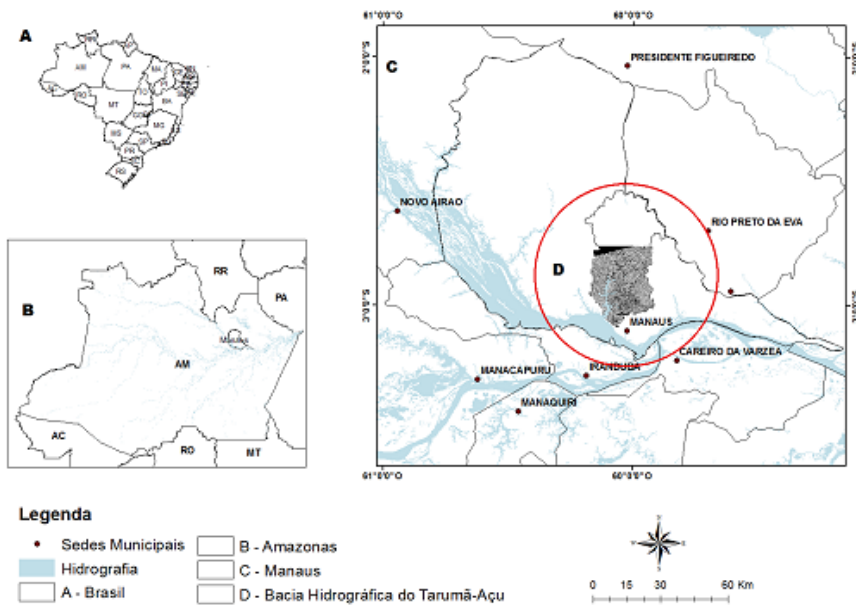


Figura 12. Localização da bacia do rio Tarumã-Açu. Fonte: VASCONCELOS, COSTA, OLIVEIRA (2015)

121. Desta forma, como conclusões principais pode-se destacar:

- A gestão por bacia hidrográfica apresenta-se como um elemento integrador dos rios, igarapés e de todos os sistemas hídricos da região. Entretanto, a existência de bacias hidrográficas muito extensas dificulta a visualização e a resolução de problemas localizados (questão de escala) encarece os custos de gestão (em especial fiscalização e monitoramento) e dificulta a participação social, entre outros gargalos. Por outro lado, há problemas que demandam tratamento mais centralizado, questões estratégicas como hidroenergia e navegação, por exemplo.
- Além da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, o Norte deve contar com unidades de gestão e formas de organização mais locais visando favorecer a gestão de recursos hídricos e adequá-la às especificidades regionais (sub-bacia, trecho de rio)²⁸. Unidades mais locais também delimitam o problema (trechos de rios) no caso da qualidade de água próxima aos centros urbanos.

4.3. ARCABOUÇO INSTITUCIONAL

Órgãos gestores

122. Uma das características marcantes da Região Norte é a significância da quantidade de rios federais, não somente por serem compartilhados entre mais de um Estado, mas também por serem fronteiriços ou transfronteiriços. Isso significa que a implementação da PNRH impõe uma estreita articulação/cooperação entre os órgãos gestores estaduais e federais, com destaque para a ANA.
123. Em nível estadual, são duas as características mais marcantes da organização política e institucional: (i) a gestão de recursos hídricos possui estreita relação com a gestão ambiental, evidenciada inclusive pelas decisões políticas de integração institucional da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental na maioria dos estados; e (ii) a forma administrativa predominante do órgão gestor de recursos hídricos é a administração direta, em cinco de sete estados da região, sendo partes das secretarias de estado encarregadas do meio ambiente (exceção do Acre e de Roraima). (Quadro 5).
124. No entanto, há evidências de dificuldades por parte do SINGREH em reconhecer a integração entre as políticas de meio ambiente e de recursos hídricos, tal como previsto na Lei nº 9.433/1997. O estado do Acre possui um Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (CEMACT), do qual recursos hídricos é uma câmara técnica. A inexistência de um Conselho específico para recursos hídricos levou à impossibilidade deste estado de ter uma representação oficial no CNRH e a penalização em certos programas de apoio financeiro, como o PROGESTÃO (relatos de entrevistados).

28 Informação obtida das respostas de 85,7% dos respondentes dos questionários e confirmada nas entrevistas.

125. Esta questão é de grande relevância para o SINGREH. Pelas características regionais e a natural integração institucional entre os setores de recursos hídricos e ambiental, é preciso que o SINGREH reconheça propriedades diferenciadas de entes dos sistemas estaduais de gerenciamento de recursos hídricos na região Norte, mesmo que não tenha recursos hídricos no seu nome, baseando-se principalmente na sua atuação efetiva na gestão das águas.

Quadro 5. Região Norte: Órgãos gestores de recursos hídricos e do meio ambiente e arcabouço institucional previsto nas legislações estaduais

UF (Lei)	CERH	OG	CB	AB	Órgão gestor de recursos hídricos	Órgão ambiental
	Previsto/Implementado					
Acre (Lei nº 1.500/2003)	Sim/ Sim*	Sim/ Sim	Sim/ Não	Sim/ Não	Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) e Instituto do Meio Ambiente do Acre (IMAC)	SEMA e IMAC
Amapá (Lei nº 686/2002)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não	Sim/ Não	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA)	SEMA e Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Estado do Amapá (IMAP)
Amazonas (Lei nº 3.167/2007)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não	Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA)	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), vinculado a SEMA
Pará (Lei nº 6.381/2001)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não	Sim/ Não	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS)	SEMAS
Rondônia (Lei Complementar nº 255/2002 e Decreto nº 10.114/2002)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim**	Sim/ Não	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM)	SEDAM
Roraima (Lei nº 547/2006)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não	Sim/ Não	Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima (FEMARH)	FEMARH
Tocantins (Lei nº 1.307/2002 e Decreto nº 2432/2005)	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Sim	Sim/ Não	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH)/ Diretoria de Recursos Hídricos	Fundação Natureza do Tocantins – NATURATINS (vinculado à SEMARH)

* Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (CEMACT), no qual recursos hídricos é uma câmara técnica; ** Cinco comitês criados, mas não instalados.

126. Quase todos os estados da região Norte foram definidos como de tipologia de gestão A, pelo PROGESTÃO, o que corresponde à menor complexidade de gestão. Somente os estados do Pará e Rondônia se inserem na tipologia de gestão B, pois possuem áreas críticas em termos qualiquantitativos em poucas bacias hidrográficas (ver Figura 6 com os quatro níveis de classificação). Este estudo desenvolveu uma proposição de tipologia de órgão gestor para cada nível de complexidade de gestão, bem como a estrutura mínima de gestão correspondente a cada uma delas²⁹.
127. De acordo com os questionários aplicados, **todos os estados têm uma baixa capacidade institucional instalada para atuarem na gestão dos recursos hídricos**. Secretarias, órgãos gestores e conselhos estaduais foram avaliados com níveis de atuação de baixo a médio nos seguintes critérios: cumprimento de suas atribuições institucionais, articulação com outras instituições do SINGREH e com instituições de outras políticas públicas, relevância política, capacidade técnica e capacidade econômica e financeira.
128. As entrevistas realizadas confirmaram este diagnóstico e ressaltaram ainda a falta de estruturação dos órgãos gestores, por exemplo: (i) baixa quantidade de pessoal técnico; (ii) alta rotatividade de recursos humanos; (iii) necessidade de capacitação dos técnicos; (iv) falta de uma base de dados consistente; e (v) ausência de critérios técnicos para concessão de outorgas, entre outros.
129. Como mencionado anteriormente uma das características marcantes da região Norte é a significância da quantidade de rios federais, não somente por serem compartilhados entre mais de um estado, mas também por serem fronteirizos ou transfronteirizos. Isto significa que a implementação da PNRH impõe uma estreita articulação/cooperação entre os órgãos gestores estaduais e federais, com destaque para a ANA. Tanto o CNRH como a SRHQ/MMA são percebidas como tendo uma atuação de baixa a média, sendo que esta última se destaca pelo apoio aos planos de recursos hídricos. A ANA foi a instituição que mais se destacou, nos questionários e entrevistas, pela sua atuação na região, especialmente em função do PROGESTÃO e de seus programas de capacitação. Embora tenha sido destacada a relevância política e a capacidade técnica da agência, foi igualmente ressaltado seu distanciamento dos problemas e características da região Norte, bem como a necessidade de maior articulação para a concessão de outorgas de rios de domínio federal.

Instâncias de gestão participativa

130. Em termos de instâncias de gestão participativa, de acordo com dados do PROGESTÃO, a região Norte possui um número reduzido de comitês. No Estado do Amazonas, existe o comitê do rio Tarumã e no Estado do Tocantins são quatro, mas apenas um do bioma Amazônia, comitê dos Rios Lontra e Corda (8.000 km²). No Estado de Rondônia, cinco comitês foram criados, mas não instalados: das bacias dos rios Jamari, do rio Jaru – Baixo Machado, do rio São Miguel e Vale do Guaporé, dos rios Branco e Colorado e do Alto e Médio Machado.³⁰ Relatos de entrevistas com atores locais

29 Mais informações no relatório do Tema 2, Volume III.

30 Disponível em: <<http://progestao.ana.gov.br>>.

apontam a existência de conselhos de bacia hidrográfica, não instituídos oficialmente, como na bacia do igarapé Judia e bacia do rio Paraná dos Mouras, ambas no Estado do Acre.

131. É importante ressaltar que as **entrevistas evidenciaram existir resistência por parte de alguns atores quanto à figura dos comitês de bacia**, que não são percebidos como uma solução para os problemas da região, pelo menos não de imediato, tanto pela falta de ‘conflitos’ pelo uso da água quanto pelos problemas de sua sustentabilidade financeira.
132. No entanto, identificou-se algumas iniciativas de gestão participativa na área de recursos hídricos. No Acre, por exemplo, destaca-se a iniciativa MAP, na fronteira entre Peru, Brasil e Bolívia (Madre de Dios/Peru, Acre/Brasil e Pando/Bolívia). O MAP é um movimento social, com a participação livre e independente de cidadãos dos três países, desenvolvendo suas atividades com base em princípios de afirmação e defesa dos direitos econômicos, sociais e culturais das populações envolvidas (PLERH-AC, 2012), que tem possibilitado à população debater e demandar aos órgãos públicos ações referentes a meio ambiente e recursos hídricos.
133. Segundo Sant’Anna (2012), num estudo que avaliou iniciativas envolvendo águas transfronteiriças na região MAP e na bacia do rio Napo (na fronteira entre Equador e Peru), o processo de governança da região parece apresentar dificuldades, já que as interações entre os países amazônicos oscilam entre cooperação e períodos de inatividade. Assim, a questão das águas transfronteiriças exige uma maior coordenação, no lado brasileiro, para se articular e se integrar com os países vizinhos, pois é de interesse estratégico nacional já que, na região norte, o país está na porção jusante de bacias compartilhadas.
134. A abordagem da bacia hidrográfica como unidade integradora de gerenciamento e gestão despertou o interesse dos governos locais para uma maior articulação política dos municípios fronteiriços para resolução dos problemas de forma conjunta. Para isto o Comitê Bifronteiriço - Assis Brasil - Iñapari, encaminhou uma carta consulta à Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), solicitando orientação para a formação de um Comitê Trinacional da Bacia do Alto Rio Acre. Entretanto, até o momento não existem comitês de bacias no estado do Acre, interestaduais ou transfronteiriços legalmente instituídos (PLERH-AC, 2012). Cabe destacar que as tentativas de solucionar os problemas de gestão das águas transfronteiriças do estado do Acre não foram efetivas, a despeito das tentativas de regulamentação no âmbito do CNRH e do estabelecimento de acordos e tratados.
135. Outra importante iniciativa de incentivo à gestão participativa deve ser destacada: o Colegiado Gestor do PERH-MDA. O Colegiado foi idealizado com representantes da União e dos três segmentos da sociedade dos cinco estados envolvidos, com a responsabilidade de auxiliar na implementação do PERH-MDA e promover a gradual criação de comitês de bacias hidrográficas na região (PERH-MDA, 2013). O Colegiado ainda não foi formado, mas no mês de agosto de 2017 ocorreu uma Oficina sobre o Modelo de Gestão de Recursos Hídricos na Região dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas que propôs agenda para o Colegiado³¹.

31 http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=13301

136. No entanto, a região é rica em outros tipos de gestão participativa, sobretudo na área ambiental. A Amazônia tem experiências, por exemplo, com gestão participativa de unidades de conservação (IEB, 2013, KOURI & RIZZO, 2012). Estas experiências podem e devem ser consideradas na construção de um modelo de participação para a gestão de recursos hídricos que respeite as peculiaridades regionais, o saber da população e suas experiências.

4.4. INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE GESTÃO

137. Em termos de instrumentos de gestão, todos os estados da região Norte adotaram os instrumentos de recursos hídricos previstos na Lei nº 9.433/1997.³² Globalmente, esses instrumentos encontram-se em fase inicial de implementação ou ainda não foram implementados: (i) com exceção do Estado do Amapá, a outorga já foi implementada em todos os estados; (ii) a maioria dos estados não possuem planos de recursos hídricos; (iii) nenhum estado possui sistema de informações efetivamente implantado;³³ e (iv) nenhum estado implementou o enquadramento e a cobrança pelo uso da água (Quadro 6).

Quadro 6. Implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na Região Norte

UF/Lei	Planos	Outorga	Sistema de Informações	Enquadramento	Cobrança
	Previsto/Implementado				
Acre (Lei nº 1.500/2003)	Sim/PERH	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
Amapá (Lei nº 686/2002)	Sim/Não	Não/Sim	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
Amazonas (Lei nº 3.167/2007)	Sim/Não	Sim/Sim**	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
Pará (Lei nº 6.381/2001)	Sim/Não*	Sim/Sim	Sim/Não***	Sim/Não	Sim/Não
Rondônia (Lei Complementar nº 255/2002 e Decreto nº 10.114/2002)	Sim/Não	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
Roraima (Lei nº 547/2006)	Sim/PERH	Sim/Sim	Sim/Não	Sim/Não	Sim/Não
Tocantins (Lei nº 1.307/2002)	Sim/PERH+PB	Sim/Sim	Sim/Não	Sim (inclui no plano)/ Não	Sim/Não

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos, PB – Plano de Bacia; * Planos de bacias abrangem todo território do Pará (PERH-MDA e PERH-TA); ** Não outorga lançamento de efluentes; *** Pará tem sistema de informações, mas não é operante (entrevistas).

Fonte: Adaptado dos resultados do PROGESTÃO por estado (ANA, 2017).

32 Planos de recursos hídricos, outorga de direitos de uso, cobrança pelo uso de recursos hídricos, enquadramento e sistema de informação.

33 O PROGESTÃO (ANA, 2017) indica que no Pará existem informações relacionadas a recursos hídricos organizadas e sistematizadas em banco de dados estruturado, mas sem o instrumento implementado. Em entrevista com atores do Estado do Pará, foi relatado que existe sistema de informações, mas que o mesmo não se encontra operante.

138. A região possui apenas três planos estaduais elaborados (Acre, Roraima e Tocantins), dois em elaboração (Amazonas e Rondônia) e dois planos de bacia (o PERH-MDA (2013) e o Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia, PERH-TO (2009)).
139. Quanto ao enquadramento, importa notar que diversas vezes que, em alguns corpos hídricos da região Amazônica, alguns parâmetros do enquadramento se encontram naturalmente acima dos limites permitidos pela Resolução CONAMA 357/2005, em função da geologia local, onde grandes jazidas muitas vezes possuem material drenado para o leito dos rios e para os aquíferos (COUCEIRO e HAMADA, 2011; SEMA, 2012).
140. **Quase todos os estados incluíram outros instrumentos de gestão**, com destaque para os estados do Acre e do Amazonas que adotaram instrumentos relacionados à gestão ambiental (ver Quadro 7).

Quadro 7. Outros instrumentos de gestão previstos nas legislações estaduais

UF/Lei	Outros instrumentos de gestão
Acre (Lei nº 1.500/2003)	Fundo Especial de Meio Ambiente; Zoneamento Ecológico-Econômico; Educação Ambiental; Plano Estadual de Meio Ambiente; Convênios de cooperação; Avaliação de impactos ambientais; Incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; Licenciamento e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras
Amapá (Lei nº 686/2002)	Rateio dos custos das obras de recursos hídricos; compensação aos Municípios; Fundo Estadual de Recursos Hídricos
Amazonas (Lei nº 3.167/2007)	Fundo Estadual de Recursos Hídricos; o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Amazonas; o Plano Ambiental do Estado do Amazonas.
Pará (Lei Estadual nº 6.381/2001)	Compensação aos Municípios; Capacitação, desenvolvimento tecnológico e educação ambiental
Rondônia (Lei Complementar nº 255/2002 e Decreto nº 10.114/2002)	-
Roraima (Lei nº 547/2006.)	Compensação aos Municípios; capacitação, desenvolvimento tecnológico e educação ambiental.
Tocantins (Lei nº 1.307/2002.)	Compensação aos municípios; educação ambiental

4.5. SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

141. **Necessidade de adequação mediante pactuação regional.** É na região Norte onde se observa maior dificuldade de aplicação do modelo de gestão das leis das águas, centrado em comitês e agências de bacia que teriam sustentabilidade financeira nos recursos da cobrança para sua sustentação e para o financiamento de ações propostas pelos planos de bacia. Não por acaso, os estados da região Norte figuram entre aqueles que adotaram mais tarde suas leis das águas, criaram poucos comitês e tem um dos mais baixos níveis de implementação dos instrumentos de gestão no país.
142. Em termos de sustentabilidade financeira, os custos de gestão de recursos hídricos são maiores (devido ao tamanho e as dificuldades de acesso), e dificilmente a cobrança pelo uso da água terá

significância na região, sendo importante desenvolver um estudo sobre o potencial de arrecadação da cobrança, em diferentes escalas de gestão, para avaliar sua viabilidade. Entrevistas e questionários deste estudo revelaram que a cobrança sequer está sendo discutida e que não há consenso sobre sua pertinência no contexto de uma região marcada pela dispersão populacional, grandes áreas territoriais, bacias hidrográficas de grande extensão, rios caudalosos e problemas de recursos hídricos fortemente associados à questão ambiental.

5. RECOMENDAÇÕES

143. Os itens a seguir apresentam as recomendações³⁴ detalhadas, indicando os responsáveis pela sua implementação e, por vezes, como implementá-las.

Recomendação T1.R1: O órgão gestor estadual de administração indireta, deve assumir as competências de agências de água em todo o estado

Recomenda-se adequar, às especificidades regionais, o arranjo legal “comitês-agência-cobrança” e sua relação com os “órgãos gestores”. O Nordeste tem muitos comitês de bacia instalados, mas somente poucas bacias hidrográficas têm potencial de arrecadação da cobrança pelo uso da água suficiente para dar viabilidade técnico-financeira-operacional a uma agência de bacia. A experiência do Ceará evidencia que tanto os subsídios cruzados quanto a economia de escala são elementos críticos para a sustentabilidade financeira da gestão da água em estados onde a cobrança teria significância somente em poucas bacias. Naquele estado, a COGERH é o OG de recursos hídricos e assumiu as funções de agência de bacia de todos os comitês estaduais, demonstrando que o modelo de agência única, com aplicação solidária dos recursos, gera economias de escala e tem condições de funcionar de forma eficaz. Ao mesmo tempo, muitos estados do Nordeste já não preveem a agência de bacia como parte do seu arcabouço institucional, atribuindo ao órgão gestor estadual as funções da agência para todo o estado. **Propõe-se, portanto, que órgãos gestores de administração indireta assumam as competências das agências de bacia para todo o estado, implemente a cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias hidrográficas e utilize pelo menos parte dos recursos arrecadados** para financiar custos globais dos serviços de gestão e assim criar uma solidariedade financeira na escala do estado. Isto implica em rever a legislação de muitos estados, como fez o Ceará.

Recomendação T1.R2: Permitir, em escalas locais, a criação de outras instâncias de gestão participativa

34 As recomendações T1.R1- T1.R8 são parte da Recomendação 4 do Relatório Consolidado, Volume I; e as recomendações T1.R3, T1.R6-T1.R8 estão também detalhadas na Recomendação 3.

No contexto da região do Nordeste, aplica-se especialmente a recomendação referente à criação de outras instâncias de gestão participativa, considerando unidades territoriais mais locais:

Reconhecer, além da escala da bacia hidrográfica, unidades territoriais mais locais para a gestão de recursos hídricos, a exemplo de trechos de rio, açudes, vales perenizados e outros sistemas hídricos;

Permitir, nessas escalas locais de gestão, a criação de outras instâncias de gestão participativa que sejam adequadas às especificidades regionais, a exemplo das comissões gestoras de sistemas hídricos no Ceará. Esses colegiados locais devem ter atribuições claramente estabelecidas e serem formalmente vinculados aos comitês de bacias ou, na ausência destes, aos conselhos estaduais de recursos hídricos ou ao CNRH. Para isso, será necessário que o CNRH revise a Resolução CNRH nº 5, de 10 de abril de 2000, e que os Conselhos Estaduais, na medida da necessidade e conveniência, estabeleçam resoluções específicas sobre a matéria.

Recomendação T1.R3: Continuar desenvolvendo e institucionalizar a gestão proativa de secas, principal estressor para a gestão dos recursos hídricos na região semiárida

Considerando estes desafios, **recomenda-se aos estados do Nordeste continuar desenvolvendo e institucionalizar a gestão com uma postura mais proativa e de preparação para as secas**, principal estressor para a gestão dos recursos hídricos na região semiárida.³⁵ Esta postura proativa pressupõe ações de preparação e mitigação, na perspectiva de gestão de risco. Especificamente, propõe-se a promoção de ações por meio da ANA e dos órgãos gestores estaduais nos três pilares: (i) monitoramento e sistemas de alerta precoce de secas; (ii) avaliação de vulnerabilidades e impactos; e (iii) planos de preparação para as secas.³⁶

Em termos de monitoramento, faz-se necessário fortalecer o **Monitor de Secas do Nordeste**, a partir de ações como aumentar a rede de monitoramento e a rede de instituições validadoras da produção do mapa; promover a tomada de decisões com base aos resultados do monitoramento; e avançar no desenho de um sistema de monitoramento e alerta precoce de secas. Isto deve ser promovido pelos OGEs, sob a liderança da ANA, coordenadora operacional do Monitor de Secas do Nordeste;

35 Esta recomendação também pode ser aplicada em outras regiões do país.

36 Os planos de preparação para a seca se enquadram dentre os instrumentos de planejamento compostos por diretrizes, estratégias, ações e informações para a mitigação, preparação e resposta a situações de seca, elaborados a partir de uma visão de gestão de risco. (SOUZA FILHO et al., 2016).

Em termos de **avaliação de vulnerabilidades e impactos**, faz-se necessário promover a inclusão da análise de vulnerabilidades e impactos nos planos de bacia ou estaduais de recursos hídricos, assim como promover a realização de estudos específicos, com o intuito de: (i) identificar ações para diminuir a vulnerabilidade; e (ii) mostrar para a sociedade e tomadores de decisão os impactos de não fazer uma gestão proativa;

Em termos de **planos de preparação para as secas**, cabe ressaltar o caráter de planejamento, mas também operacionais dos planos, com o estabelecimento de quem deve fazer o que, em cada momento. Isto é baseado em uma definição prévia (nos planos): (i) do sistema de monitoramento necessário e seus gatilhos para declarar cada estágio de seca; (ii) da avaliação dos riscos e impactos; (iii) do cardápio de ações que poderão ser acionadas para cada estágio de seca; e (iv) da governança e responsabilidades de cada ator, ao longo da seca.

Recomenda-se que cada OGE: (i) identifique quais seriam os planos de preparação para as secas em nível de bacia ou de sistemas hídricos que deveriam ser priorizados; (ii) promova a elaboração e implementação dos mesmos. No caso de planos de preparação em nível de sistemas hídricos (reservatórios e canais), serão formulados protocolos de operação, considerando os níveis de alerta e envolvendo a ANA e os OGEs nas bacias compartilhadas e/ou bacias estaduais com presença de reservatórios federais.

Um dos principais desafios da gestão de secas é a multissetorialidade, envolvendo um grande número de setores e atores, exigindo uma elevada coordenação para a prevenção e mitigação dos efeitos, assim como a gestão da resposta. Por isso, é necessário que os três pilares sejam trabalhados no arcabouço de uma **política de secas, em nível estadual**.

Paralelamente, também deve ser avaliada a factibilidade de inclusão de novos mecanismos de gestão, tais como: (i) compensação financeira por suspensão temporária de outorga; (ii) intercâmbio de direitos de uso de água; ou (iii) mercados de água, entre outros.

144. Por limitações do escopo do estudo (de tempo e recursos alocados) as recomendações apresentadas a seguir tem caráter mais geral, chamando-se a atenção para a necessidade de análises e discussões mais aprofundadas para realizar recomendações mais específicas que visem aprimorar o modelo de gestão de recursos hídricos na região Norte. Isto deve ser realizado juntamente com os órgãos gestores estaduais federais de recursos hídricos, que devem ter maior protagonismo na valorização e no tratamento das questões relacionadas aos recursos hídricos, inclusive por meio de uma discussão coletiva acerca da melhor forma de organizar-se para a gestão das águas no bojo da gestão ambiental, considerando suas características em termos naturais, sociais, econômicos e culturais.

Recomendação T1.R4: Definir o modelo de gestão de recursos hídricos na região Norte

Definir o modelo de gestão de recursos hídricos adequado às especificidades do bioma amazônico, por meio da promoção de uma discussão aprofundada envolvendo os principais atores atuando na região.

Faz se necessário **definir o modelo político-institucional-financeiro mais adequado para a gestão dos recursos hídricos na região Norte**, a partir das seguintes reflexões: (i) quais são as escalas das unidades de gestão mais apropriadas, considerando as vastas extensões das bacias? (ii) qual é a adequabilidade do modelo de comitê e quais são as possibilidades de inclusão de novos arranjos participativos com base nas escalas das unidades de gestão, considerando inclusive experiências de gestão participativa já existentes na região? (iii) qual é a adequabilidade do modelo de agência de bacia, tal como posto na Lei nº 9.433/1997, diante da baixa viabilidade da cobrança pelo uso da água? (iv) como dar mais robustez à gestão de recursos hídricos no âmbito da gestão ambiental? (v) quais são os instrumentos e mecanismos de gestão mais adequados às especificidades da região? (vi) como operacionalizar a necessidade de gestão multiescalar: do local (igarapé, problemas locais de qualidade) passando pela escala de bacia (enchentes), ao macrorregional (hidroenergia e navegação)?;

A proposta inclui criar um Fórum das Águas da Amazônia, como ambiente de discussão para conceber a adequação necessária do modelo de gestão dos recursos hídricos às especificidades da região Norte. Para isto, serão necessárias a articulação e a mobilização das instâncias encarregadas da gestão das águas e do meio ambiente, em níveis federal e estadual. O Fórum seria temporário e poderia ser criado no âmbito do CNRH, a partir de uma proposta conjunta da SRHQ/MMA, da ANA e dos estados. Este Fórum integraria atores locais e conhecedores da realidade da região, incluindo todos os órgãos gestores estaduais, representantes da sociedade civil e dos setores usuários, além da ANA, SRHQ/MMA e de representantes do próprio CNRH;

O objetivo do Fórum seria: (i) levantar as alternativas e definir as adaptações necessárias ao modelo de gestão instituído pelas leis das águas, considerando as reflexões acima e o número significativo de bacias de rios fronteirços e transfronteirços na região e sua posição de jusante em relação aos países vizinhos; e (ii) elaborar um plano de ação para sua implementação, apontando inclusive as adequações legais necessárias (regulamentação do CNRH e dos conselhos estaduais e/ou adequações às legislações estaduais).

Recomendação T1.R5: Encaminhar as decisões estratégicas nacionais envolvendo a região Norte para definição no escopo do Plano Nacional de Recursos Hídricos ou por meio de atuação do CNRH

Recomenda-se que as decisões estratégicas nacionais envolvendo a região Norte, a exemplo do conflito entre a geração de hidroenergia e a navegação em rios da região Amazônica, sejam encaminhadas para definição no escopo do Plano Nacional de Recursos Hídricos ou por meio da atuação do CNRH.

Recomendação T1.R6: Permitir, em escalas locais, a criação de outras instâncias de gestão participativa

No contexto da região do Norte, aplica-se especialmente a recomendação referente à criação de outras instâncias de gestão participativa, considerando unidades territoriais mais locais (ver o detalhamento na Recomendação T1.R2).

Recomendação T1.R7: Fortalecer a gestão de rios fronteiriços e transfronteiriços

Em bacias de rios fronteiriços e transfronteiriços, compartilhadas com países vizinhos, exigindo tratativas bi ou multilaterais para implementar a gestão dos recursos hídricos:

Implementar as ações previstas no Plano Nacional de Recursos Hídricos pertinentes à gestão de recursos hídricos fronteiriços e transfronteiriços: (i) estabelecer agenda de cooperação científica e tecnológica em gestão de recursos hídricos com países fronteiriços e transfronteiriços; e (ii) fortalecer a atuação do CNRH na definição de diretrizes para a gestão em rios fronteiriços e transfronteiriços;

Apoiar o CNRH para que conclua a proposta metodológica para a gestão dos recursos hídricos fronteiriços e transfronteiriços, de modo a definir formalmente as diretrizes para a condução da gestão nas diversas bacias de rios, fronteiriças e transfronteiriças, inclusive avaliando os acordos e tratados existentes;

Enquanto são construídas diretrizes e cooperações com os países vizinhos, promover, através da atuação do MMA, da ANA e estados fronteiriços, a implementação da PNRH, isto é, dos seus instrumentos, em sub-bacias de tributários de rios fronteiriços e transfronteiriços que compreendam somente o território brasileiro, onde a governança possa ser exercida exclusivamente por agentes nacionais, conforme proposta da SAE (2013);

Diante do número significativo de bacias fronteiriças e transfronteiriças e da constatação do avanço tímido das tratativas com os países vizinhos, recomenda-se que sejam definidas as bacias prioritárias para a construção de acordos multilaterais e a implementação do sistema de gestão em território brasileiro. Vários rios transfronteiriços da região Norte, no Acre, por exemplo, são prioritários para a redução do risco de desastres relacionados à inundações, o que demanda parceria com países vizinhos para o monitoramento e gestão de risco.

Recomendação T1.R8: Permitir, em bacias de grande extensão, estabelecer unidades de planejamento menor

Em **bacias hidrográficas de grande extensão territorial**, como ocorre nas grandes bacias nacionais e, por vezes, com baixa densidade demográfica a exemplo das bacias dos rios Amazonas e Tocantins:

Recomenda-se estabelecer o planejamento e a gestão da totalidade de uma bacia de grande extensão (> 200.000 km²) a partir da identificação de problemas de baixo para cima, ou seja, por sub-bacias, ou por grupos de sub-bacias contíguas, porém sem deixar de lado diretrizes gerais porventura estabelecidas para a bacia como um todo, por meio de plano estratégico. Para isso, será necessário revisar a Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012;

No entanto, uma questão relevante deve ser observada: a fragmentação dos espaços de gestão tem o inconveniente de colocar em risco a sustentabilidade financeira da estrutura de gestão a partir da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, requisito legal indispensável para a criação de agências de águas autossustentáveis para assistir os comitês de bacia e realizar as atividades previstas na lei. Este estudo recomenda que CBHs só devem ser criados mediante garantia de sustentabilidade financeira por meio da cobrança ou de apoio do órgão gestor.

5.1. SUGESTÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES E PRIORIZAÇÃO

145. No Quadro 8, estão resumidos os principais itens das recomendações relativas a adaptação do modelo de gestão de recursos hídricos para as regiões do Nordeste e Norte, definindo as linhas de ação para a sua implementação em termos de: (i) necessidade de engajamento dos tomadores de decisão para a implementação (vontade política); (ii) necessidade de aprimoramento da regulamentação existente; (iii) necessidade de elaboração de manuals ou definição de novos mecanismos ou procedimentos; (iv) necessidade de capacitação dos atores envolvidos; (v) necessidade de investimentos financeiros; e (vi) necessidade de assistência técnica para a implementação da ação recomendada.

146. No Quadro também é apresentado o nível de prioridade e o grau de prontidão ou nível de esforço necessário para implementação.
147. Foram classificadas como Prioridade 1 as recomendações que podem trazer maior impacto para a gestão de recursos hídricos do país. Ao mesmo tempo, dentro deste nível de prioridade, foram identificadas algumas recomendações, as quais estão marcadas em **negrito**, que constituem um grupo mínimo essencial e indispensável para o aperfeiçoamento da gestão de recursos hídricos, por focar nos principais gargalos identificados neste estudo.
148. Por outro lado, as recomendações foram classificadas em função do seu grau de prontidão ou nível de esforço para implementação, estabelecendo três níveis: baixo (🟡), médio (🟢) e alto (🔵), sendo que as de nível baixo, são mais operacionais, técnicas e/ou sob a governança do SINGREH; e as de nível alto são mais complexas por envolver assuntos mais estratégicos e/ou uma articulação maior entre diferentes atores dentro ou fora do SINGREH.

Quadro 8. Síntese de como implementar as recomendações³⁷

Prioridade	Item da recomendação	Engajamento de tomadores de decisão	Regulamentação	Manuais	Capacitação	Financeiro	Assistência Técnica
Recomendação T1.R1: O órgão gestor estadual de administração indireta, deve assumir as competências de agências de água em todo o estado							
P1	🔵 Na região Nordeste, o órgão gestor estadual de administração indireta, deve assumir as competências de agências de água em todo o estado.	•	•				
Recomendação T1.R2, T1.R6: Permitir, em escalas locais, a criação de outras instâncias de gestão participativa nas regiões Nordeste (T1.R2) e Norte (T1.R6)							
P2	<p>🟡 Reconhecer, além da escala da bacia hidrográfica, unidades territoriais mais locais;</p> <p>🟡 Permitir, nessas escalas locais de gestão, a criação de outras instâncias de gestão participativa que sejam adequadas às especificidades regionais.</p>		•				

³⁷ As recomendações T1.R1- T1.R8 são parte da Recomendação 4 do relatório consolidado (Volume I), e as recomendações T1.R3, T1.R6-T1.R8 estão também detalhadas na Recomendação 3.

Prioridade	Item da recomendação	Engajamento de tomadores de decisão	Regulamentação	Manuais	Capacitação	Financeiro	Assistência Técnica
Recomendação T1.R3: Continuar desenvolvendo e institucionalizar a gestão proativa de secas, principal estressor para a gestão dos recursos hídricos na região semiárida							
P1	Fortalecer o Monitor de Secas do Nordeste: <ul style="list-style-type: none"> 🔥 Aumentar a rede de monitoramento; 🔥 Aumentar a rede de instituições validadoras da produção do mapa; 🌱 Promover a tomada de decisões com base aos resultados do monitoramento; 🌱 Avançar no desenho de um sistema de monitoramento e alerta precoce de secas. 	•		•	•	•	•
P2	🔥 Em termos de planos de preparação para as secas, recomenda-se aos OGE's: <p>Identificar quais seriam os planos de preparação para as secas em nível de bacia ou de sistemas hídricos que deveriam ser priorizados;</p> <p>Promover a elaboração e implementação dos mesmos.</p>	•		•	•	•	•
P3	🔥 Promover a inclusão da análise de vulnerabilidades e impactos nos planos de bacia ou estaduais de recursos hídricos e promover a realização de estudos específicos.	•		•	•	•	•
	🌱 Avaliar a factibilidade de inclusão de novos mecanismos de gestão, tais como: (i) compensação financeira por suspensão temporária de outorga; (ii) intercâmbio de direitos de uso de água; ou (iii) mercados de água, entre outros.	•		•	•	•	•
Recomendação T1.R4: Definir o modelo de gestão de recursos hídricos na região Norte							
P1	🌱 Definir o modelo político-institucional-financeiro mais adequado para a gestão de recursos hídricos na região Norte mediante ampla discussão: <p>Criar um Fórum das Águas da Amazônia (como ambiente de discussão).</p>	•					
Recomendação T1.R5: Encaminhar as decisões estratégicas nacionais envolvendo a região Norte para definição no escopo do Plano Nacional de Recursos Hídricos ou por meio de atuação do CNRH							
P1	🔥 Encaminhar decisões estratégicas nacionais envolvendo a região Norte para definição no escopo do Plano Nacional de Recursos Hídricos ou por meio da atuação do CNRH.	•					

Prioridade	Item da recomendação	Engajamento de tomadores de decisão	Regulamentação	Manuais	Capacitação	Financeiro	Assistência Técnica
Recomendação T1.R7: Fortalecer a gestão de rios fronteirizos e transfronteirizos na região Norte							
P2	<ul style="list-style-type: none"> 🔥 Implementar as ações previstas no Plano Nacional de Recursos Hídricos pertinentes à gestão de recursos hídricos fronteirizos e transfronteirizos. 	•	•				
	<ul style="list-style-type: none"> 🔥 Apoiar o CNRH para que conclua a proposta metodológica para a gestão dos recursos hídricos fronteirizos e transfronteirizos. 	•	•				
P3	<ul style="list-style-type: none"> 🔥 Promover, através da atuação do MMA, da ANA e estados fronteirizos, a implementação da PNRH. 	•					
P3	<ul style="list-style-type: none"> 🔥 Definir as bacias prioritárias para a construção de acordos multilaterais e a implementação do sistema de gestão em território brasileiro. 	•					
Recomendação T1.R8: Permitir, em bacias de grande extensão, estabelecer unidades de planejamento menor (região Norte)							
P3	<ul style="list-style-type: none"> 🌱 Estabelecer o planejamento e a gestão da totalidade de uma bacia de grande extensão (> 200.000 km²) a partir da identificação de problemas de baixo para cima (análise fragmentação vs sustentabilidade financeira). 	•	•				

6. REFERÊNCIAS³⁸

ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano estadual de recursos hídricos do Acre**. Rio Branco: SEMA, 243 p., 2012.

ALVES, L. M.; CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J.; da SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. da S. (Org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, cap.15, 2009, p. 236-241.

ANA [Agência Nacional de Águas]. **Atlas Esgotos: Despoluição de bacias hidrográficas**. Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - Brasília: ANA, 2017.

_____. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos: Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: ANA, 50 p., 2011.

_____. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos: Alternativas Organizacionais para Gestão de Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 121 p., 2013.

_____. **Cadernos de Recursos Hídrico: Regiões Hidrográficas**. Brasília: ANA, 2015.

_____. **Cadernos de Recursos Hídricos: Aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia**. Brasília: ANA, 2005.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: Regiões Hidrográficas Brasileiras (Edição Especial)**. Brasília: ANA, 163 p., 2015.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Informe 2016. Brasília: ANA, 95 p., 2016.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Informe 2014 – Encarte Especial sobre a Crise Hídrica. 2014.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Informe 2016 / Agência Nacional de Águas - Brasília: ANA, 95p, 2016.

38 Este capítulo inclui todas as referências usadas no desenvolvimento e análise do tema e não apenas aquelas constantes ao longo do relatório.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Relatório Pleno 2017. Agência Nacional de Águas - Brasília: ANA, 2017.

_____. **Panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil / Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. Brasília: ANA, 124 p., 2007,

_____. **Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas II**. Manual Operativo, Versão 0. Brasília: ANA, 2016. Disponível em: < [http://progestao.ana.gov.br/progestao-1/o-programa/manual-operativo/ manual-operativo-progestao.pdf](http://progestao.ana.gov.br/progestao-1/o-programa/manual-operativo/manual-operativo-progestao.pdf) >. Acesso em: 08 mai. 2017.

_____. **Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas**. 2017. Disponível em: <<http://progestao.ana.gov.br/>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **Resolução nº 1.254, de 24 de outubro de 2016**. Dispõe sobre a outorga de lançamento em rios intermitentes. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 out. 2016. Seção 1, p. 61.

_____. **Resolução nº 562, de 25 de outubro de 2010**. Estabelecer o Marco Regulatório do Uso da Água na bacia do São Marcos. 2010.

_____. **Região Hidrográfica Amazônica**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/amazonica.aspx>>. Acesso em: 27/09/2017.

ARAÚJO, M. Z. T.; CAMPOS, R. A implantação da cobrança de água bruta no estado do Ceará: a experiência do Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza (CBH-RMF). In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2007, São Paulo. **Anais**. São Paulo: ABRH, 2007.

BARBOSA, M. C., MUSHTAQ, S., ALAM, K. Rationalising water policy and the institutional and water governance arrangements in São Paulo, Brazil. **Water Policy**, v. 18, p. 1353-1366, 2016.

BENINI, L., BANDINI, V., MARAZZA, CONTIN, A. Assessment of land use changes through an indicator-based approach: a case study from the Lamone river basin in Northern Italy. **Ecological Indicators**, v. 10, p. 4-14, 2010.

BROCHI, D. F. Análise entre o Comitê PCJ Federal e o Consórcio PCJ. In: SIMPÓSIO EXPERIÊNCIA EM GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS POR BACIA HIDROGRÁFICA, São Paulo, 2007. **Anais**. São Paulo: Agência das Bacias PCJ, 2007.

CAMPOS, J. N. B. Águas superficiais no semiárido brasileiro: Desafios ao atendimento aos usos múltiplos. In: MEDEIROS, S. S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. O.; PAZ, V. P. S. (Org.). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande, PB: INSA, v. 1, 2011, p. 249-258.

CAMPOS, J. N. B; STUDART, T. M. C. An Historical Perspective on the Administration of Water in Brazil. **Water International**, v. 25, n. 1, p. 148-156, 2000.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, v.8, n.16, jan./mar. de 2014. pp.40-55.

CARGNIN, A. P.; AVELINEBERTÊ, A. M.; LEMOS, B. O.; OLIVEIRA, S. B. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul: quinze anos acompanhando as transformações do estado**. *Geo UERJ* - Ano 15, nº 24, v. 2, 2º semestre de 2013 ISSN: 1415-7543 E-ISSN: 1981-9021.

CARVALHO, L. M. V.; CAVALCANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J.; da SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. da S. (Org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, cap.6, 2009, p. 95-109.

CASTRO, V.V. Fatores que influenciam a gestão de recursos hídricos de Áreas edificadas: o caso da região amazônica. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 187p. 2012.

CBH-PARANAÍBA. **Deliberação nº 70/2016**. Define prioridade para outorga de direito de uso dos recursos hídricos a montante da UHE Batalha no Rio São Marcos. 2016.

CEARÁ. **Decreto Estadual nº 31.076, de 12 de dezembro de 2012**. Regulamenta os artigos 6º a 13 da Lei nº 14.844 de 28 de dezembro de 2010, referentes à outorga de direito de uso dos recursos hídricos e de execução de obras e serviços de interferência hídrica, cria o sistema de outorga para uso da água e de execução de obras 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.

_____. **Planejamento Estratégico dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará**. 2006. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=690&Itemid=>. Acesso em: 10 mai. 2017.

_____. **Plano estratégico dos recursos hídricos do Ceará**. Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, Eudoro Walter de Santana (Coord.). Fortaleza: INESP, 408 p., 2009.

CEDRAZ, A. **Projeto de Lei nº 2.249 de 1991**: Relatório e voto do relator. Brasília: Câmara dos deputados, Comissão de defesa do consumidor, meio ambiente e minorias. 1996.

CGEE [Centro de Gestão de Estudos Estratégicos]. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil** – Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 252p, 2016.

CIIAGRO [Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas do Estado de São Paulo]. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/climasp/conceituacao.html>>.

COGERH [Companhia de Gestão de Recursos Hídricos]. **Relatório parcial de metodologia de enquadramento de reservatórios**. 2016. Disponível em: <<https://www.cogerh.com.br/phocadownload/Plano-seguranca-hidrica/Relatorio%20Parcial%20da%20Metodologia%20de%20Enquadramento.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

_____. **A Gestão de Recursos Hídricos no Ceará**. 2009. Disponível em: <<https://www.cogerh.com.br/publicacoes/category/10-a-gestao-das-aguas-no-ceara-cogerh.html>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

CONAMA [Conselho Nacional de Meio Ambiente]. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CORREA, A. C. S.; BENEDITTI, C. A. QUERINO, C. A.; MARTAROLE, T. de L. Análise da frequência de eventos hidrológicos extremos na bacia do rio Acre. In: XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2015, Brasília. **Anais**. Brasília: ABRH, 2015.

COSTA, F.E.V., BORDALO, C.A.L., 2010. **Uma experiência amazônica de gestão dos recursos hídricos: a criação do comitê de microbacia hidrográfica do rio Tarumã-Açu**, Manaus – Am – Brasil. In: Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre.

COUCEIRO, S.R.M., HAMADA, N. Os instrumentos da política nacional de recursos hídricos na região norte do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 15, n.4, pp. 762-774, 2011.

DAEE [Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo]. **Evolução das outorgas no Estado de São Paulo**, 2014. Disponível em <http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&id=68:outorgas>.

DNOCS [Departamento Nacional de Obras Contra as Secas]. **Relação dos Açudes construídos e administrados pelo DNOCS no Nordeste**. Brasil: DNOCS, 2014.

_____. **Relatório de Gestão**: Exercício 2011. Brasil: DNOCS, 2012.

DUARTE, A. F. As chuvas e as vazões na bacia hidrográfica do rio Acre, Amazônia Ocidental: caracterização e implicações socioeconômicas e ambientais. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 6, n. 12, p. 161-183, 2011.

FEPAM [Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler]. **Zoneamento Ambiental da Silvicultura**. Estrutura, Metodologia e Resultados. Volume I, março/2010.

FERNANDES. J.D., MEDEIROS, A.J.D. **Desertificação no nordeste: uma aproximação sobre o fenômeno do Rio Grande Norte**. Holos: Ano 25 (3), 147-161. 2009.

FINKLER, N. R.; MENDES, L. A.; BORTOLIN, T. A.; SCHNEIDER, V. E. Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 33, p. 33-49, 2015.

FUNCEME [Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos]. **Mapeamento dos Espelhos d'água do Brasil**. 2008. Disponível em: < http://www.funceme.br/documents/Projetos/espeelhos_dagua.pdf >. Acesso em: 12 abr. 2017.

FUNCEME e COGERH. **Mapa dos Vales Perenizados**. 2016. Disponível em: < <http://www.hidro.ce.gov.br/app/pagina/show/180> >. Acesso em: 11 mar. 2017.

GALLEGO, C.E.C. Nova Visão Sobre o Uso Integrado de Instrumentos para Aumento da Efetividade da Gestão de Recursos Hídricos. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. 163p. 2014.

GNADLINGER, J.; MEDEIROS, S. S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. O.; PAZ, V. P. S. (Org.). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande, PB: INSA, v. 1, 2011, p. 325-357.

GODEKE, M.V. Cobrança pelo uso da água: a experiência internacional e brasileira como referenciais para o Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** – REGET. e-ISSN 2236 1170 - 18 (1): 113-124. 2014.

GODOY NETO, B. 2013. Os recursos hídricos do Estado de Goiás. **Revista Águas do Brasil**, Edição 8. Disponível em: http://aguasdobrasil.org/portfolio_item/edicao-8-2013-construindo-pon-tes-cuidando-das-aguas. Acesso em 27/09/2017.

GOIÁS. **Lei Estadual nº 13.123, de 16 de julho de 1997**. Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências.

GOMES, J. de L.; BARBIERI, J. C. **Gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no estado de São Paulo: um novo modelo de política pública**. Cadernos EBAPE. BR. Volume II, Número 3, dezembro de 2004.

IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]. **Censo Demográfico 2010 – Características Gerais da População: Resultados da Amostra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

_____. **Censo Populacional**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

_____. **Cidades**. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php> >. Acesso em: 02 mar. 2017.

_____. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

_____. **Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios: Brasil 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

_____. **PNAD – Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios**. 2015.

_____. **Projeção populacional**. 2016.

_____. 2017a. Área Territorial Brasileira. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>>. Acesso em: 27/09/2017.

_____. 2017b. **Brasil em síntese território – Dados Geográficos, Divisão Política, Densidade Demográfica, Unidades de Conservação**. Disponível em: <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio.html>>. Acesso em: 27/09/2017.

IEB [Instituto Internacional de Educação no Brasil]. **Seminário Gestão Participativa de Unidades de Conservação no Sul do Amazonas, Nordeste de Rondônia e Mato Grosso**, 9 a 11 de outubro de 2012. – Brasília: IEB. 78p. 2013.

IPECE [Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará]. Mapa do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do estado do Ceará no ano de 2010. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo3/31/3144.htm>>. Acesso em: 27/09/2017.

KOURY C. RIZZO, E. Gestão participativa no Amazonas: a experiência na RDS Uatumã. In: Fundo Vale, 2012. Fundo Vale Áreas Protegidas. **Série Integração, Transformação, Desenvolvimento**. 168p. Rio de Janeiro: Fundo Vale. P.68-75. 2012.

LAHÓZ, F. C.; BROCHI, D.; VILELLA, A.; PAIÃO, A. A participação dos consórcios intermunicipais na gestão dos recursos hídricos. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2007, São Paulo. **Anais**. São Paulo: ABRH, 2007.

LAIGNEAU, P. **Tristes águas francesas: olhar a história das agências e comitês de bacias na França desde os trópicos**. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 336 p., 2014.

LIBÂNIO, P.A.C. The use of goal-oriented strategies in the building of water governance in Brazil. **Water International**, v. 39, n. 4, p. 401-416, 2014.

LIMA, B. P. **Enquadramento de corpos d'água no nordeste brasileiro como instrumento de gestão e sustentabilidade ambiental: o caso da bacia hidrográfica Acarape do Meio – CE**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, 272 p., 2016.

LUBAMBO, C.; CAMPELLO, A. F; ARAÚJO, M. S.; ARAÚJO, M. L. C.; **Urbanização Recente na Região Nordeste: Dinâmica e Perfil da Rede Urbana**. 2003. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/imagens/stories/observanordeste/textos_especiais_catialubambo.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2017.

MAGALHÃES, A. R.; DE NYS, E. de.; ENGLE, N. L.; MAGALHÃES, A. R. (Org.). **Secas no Brasil: Política e gestão proativas**. 1 ed. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos; Banco Mundial, 2016, p. 19-35 e p.292.

MAGALHÃES, W. S.; CAMPOS, R. T. Análise Socioeconômica da Política da Açudagem no Nordeste: Um Estudo de Caso. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 28, n. especial, p. 417-429, 1997.

MEIER, M. A. **A conjuntura dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos do estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado) do Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências. Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, 2011.

MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011, 206 p.

MMA [Ministério do Meio Ambiente]. **Caderno da Região Hidrográfica Amazônica**. Brasília: MMA/Secretaria de Recursos Hídricos, 292 p., 2006.

_____. **Cadernos da Região Hidrográfica do São Francisco**. Brasília, DF: MMA, 148 p., 2006.

MME [Ministério de Minas e Energia]. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: Ministério de Minas e Energia/ Empresa de Pesquisa Energética, 408 p., 2007.

NERY, J. T.; SILVA, E. S.; CARFAN, A. C.; Distribuição da precipitação pluvial no estado de São Paulo. 2004.

OCDE [Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico]. **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil**. Paris: OECD Publishing, 2015. Disponível em: < http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150902_OCDEGovernancadosRecursosHidricosnoBrasil.pdf >. Acesso em: 19 jul. 2017.

_____. **Princípios da OCDE para a governança da água**. 2015. Disponível em: <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/OECD-Principles-Water-portuguese.pdf>. Acesso em: 3 mai. 2017.

OLIVEIRA, M. A.; BARBOSA, E. M.; DANTAS NETO, J. Gestão de recursos hídricos no Rio Grande do Norte: uma análise da implementação da política hídrica. **HOLOS**, ano 29, vol. 1, p. 3-27, 2013.

PAE/RN. **Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca do Rio Grande do Norte – PAE/RN**. Natal/RN: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2010.

PAGNOCCHESCHI, B. Governabilidade e Governança das Águas no Brasil. In: MOURA, A. M. M. (Org.). **Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2016, p. 175-199.

PARÁ. **Conheça o nosso Pará: Economia**. 2010. Disponível em: < http://www.pa.gov.br/O_Para/economia.asp >. Acesso em: 15 jul. 2017.

_____. **Conheça o nosso Pará: Meio Ambiente**. 2010. Disponível em: < http://www.pa.gov.br/O_Para/meioambiente.asp >. Acesso em: 18 jul. 2017.

PLERH-AC. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre**. Rio Branco: SEMA, 2012.

PERH-GO. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Goiás**. 2015.

- PERH-MDA. **Plano estratégico de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos rios da Margem Direita do Rio Amazônia**. Relatório síntese. Brasília: ANA; SPR, 2013.
- PERH-SP. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo 2004-2007**. Resumo - Disponibilidades Hídricas.
- PERH-SP. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo 2016-2019**.
- PERH-TA. **Plano estratégico de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia**. Relatório síntese. Brasília: ANA; SPR, 256 p., 2009.
- PERNAMBUCO. **Decreto nº 20.423, de 26 de março de 1998**. Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências.
- PINHEIRO, M. I. T.; CAMPOS, J. N.; STUDART, T. M. C. Conflitos por águas e alocação negociada: o caso do vale dos Carás no Ceará. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 6, p. 1655-1672, 2011.
- PLANERH. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará**. Fortaleza, 2005.
- PLERH-AC. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre**. Rio Branco: SEMA, 2012.
- PNUD [Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento]. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). 2012. Disponível em: < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/ >. Acesso em: 17 mai. 2017.
- _____. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M. 2012.
- PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.
- RANDO, A. S.; GALVÃO, A. S. Gestão dos Recursos Hídricos no Acre e a Implantação dos seus Instrumentos. **Redes (St. Cruz Sul, Online)**, v. 21, n. 2, p. 29-48, 2016.
- RÊGO, J. C., GALVÃO, C.O.; RIBEIRO, M. M. R., ALBUQUERQUE, J. DO P. T., NUNES, T. H. C. A crise do abastecimento de Campina Grande: atuações dos gestores, usuários, poder público, imprensa e população, 2015, Brasília. **Anais**. Brasília: ABRH, 2015.
- RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 1.350 de 30 de dezembro de 1994**. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul.
- SABIÁ, R. J. **Estudo do padrão de emissão de poluentes para o enquadramento de rios intermitentes: estudo de caso do Rio Salgado – CE**. Tese (Doutorado em Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Ceará, 101 p., 2008.

SAE [Secretaria de Assuntos Estratégicos]. Presidência da República. Série Estudos Estratégicos. Água e Desenvolvimento Sustentável. **Recursos Hídricos Fronteiriços e Transfronteiriços do Brasil**. Brasília, 2013

SANT'ANNA, F. M. **Tensões e conflitos na governança dos recursos hídricos amazônicos transfronteiriços**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, N° 31 especial, pp. 132 – 145, 2012. DOI:10.11606/issn.2179-0892.geousp.2012.74275.

SÃO PAULO. **Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

_____. **Lei nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas.

_____. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos; Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo Ano Base 2009**. São Paulo: SSRH/CRHi, 2011.

SECIMA [Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos]. **Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos**. Águas de Goiás. 2016.

SECTEC-GO [Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia de Goiás]. **Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás – SIMEHGO**. 2017. Disponível em < <http://www.simehgo.sectec.go.gov.br/>>.

SEINFRA-DF [Secretaria de Infraestrutura e Obras]. **Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal**. Brasília, DF, 2005.

SEMA [Secretaria de Estado de Meio Ambiente]. **Classificação Climática do Pará (Método de Köppen)**. Belém: SEMA, 2013.

_____. **Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Pará**. Belém: SEMA, 2012.

SEMARH-PE [Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco]. **Resumo Executivo do Relatório Final Gestão Participativa de Recursos Hídricos em Pernambuco: experiências do açude Jazigo e do Sistema de Perenização do Riacho Pontal**. 2002. Disponível em: < www.ana.gov.br/gefsf/ResumoExecutivo3-3A.pdf >. Acesso em: 12 fev. 2017.

SEPLAG [Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão]. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul**, s.d. Disponível em <<http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/uso-do-solo-e-problemas-ambientais>>.

SILVA, L. M. C.; HORA, M. A. G. M. **Conflito pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio São Marcos: o estudo de caso da UHE Batalha**. ENGEVISTA, V. 17, n. 2, p. 166-174, Junho 2015.

SILVA, S. R.; FREIRE, P. K. C.; BARBOSA, D. L.; WANDERLEY, S. F. S. **A Gestão de Recursos Hídricos no Estado de Pernambuco**. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICI-

COS, 2003, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBRH, 2003.

SILVA, U. P. A.; COSTA, A. M.; LIMA, G. P. B.; LIMA, B. P. **A experiência da alocação negociada de água nos Vales do Jaguaribe e Banabuiú**. In: VIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE. **Anais**. Maranhão: ABRH, 2006.

SILVA, V. de P. R. da; GUEDES, M. J. F.; LIMA, W. F. A.; CAMPOS, J. H. B. C. Modelo de previsão de rendimento de culturas de sequeiro, no semiárido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n. 1, p. 83-87, 2002.

SILVA, V. de P. R. da; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V. SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.2, p.131-138, 2011.

SKOULIKIDIS, N. T. The environmental state of rivers in the Balkans – A review within the DPSIR framework. **Science of the total environment**, v. 407, p. 2501-2516, 2009.

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 212 p., 2017.

TSCHERNING, K., HELMING, K., KRIPPNER, B., SIEBER, S., GOMEZ y PALOMA, S. Does research applying the DPSIR framework support decision making? **Land Use Policy**, v.29, n. 1, p 102-110, 2012.

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa e Instituto Internacional de Ecologia, 2003, 248 p.

VASCONCELOS, M.A., COSTA, L.A., OLIVEIRA, MA.F. **Estudo da paisagem da Bacia Hidrográfica do Tarumá-Açu, Manaus, Amazonas, utilizando imagens de radar**. In: Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. João Pessoa-PB. P. 6459-6466. 2015.

VENTICINQUE, E., FORSBERG, B., BARTHEM, R., PETRY, P., HESS, L., MERCADO, A., CAÑAS, C., MONTOYA, M., DURIGAN, C., GOULDING, M. 2016. **An explicit GIS-based river basin framework for aquatic ecosystem conservation in the Amazon**. *Earth Syst. Sci. Data*, 8, 651–661. doi:10.5194/essd-8-651-2016.

VIANNA, L. F. G. **Proposta de modelo de cobrança de água bruta no Estado do Ceará: uma revisão do modelo atual**. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, 85 p., 2011.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos**. Edipucrs: Porto Alegre, 2007. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/online/planetaagua/planetaagua/planetaagua.html>>. Acesso em 27/09/2017.

VIEIRA, V. P. P. B.; MOTA, F. S. B.; GONDIM FILHO, J. G. C. G.; CAMPOS, J. N. B.; CAMPELO NETTO, M. S. C.; PEREIRA, P. J. P. S.; SOUZA, R. O.; COSTA, W. D.; FERREIRA FILHO, W. A. **A água e o desenvolvimento sustentável do Nordeste**. Brasília: Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas, 2000, 264 p.

VOULVOULIS, N., ARPON, K.D., GIAKOUMIS, T. The EU Water Framework Directive: from great expectations to problems with implementation. **Science of the total environment**, v. 575, p. 358-366, 2017.

ANEXO I – LISTA DE ATORES ENTREVISTADOS

1. No Quadro 1, é apresentada a lista de atores entrevistados para a análise do Tema 1.

Quadro 1. Lista de atores entrevistados – Tema 1

Estado	Instituição	Ator (nome)	Função
AC	Instituto de Mudanças Climáticas do Acre (IMAC)	Vera Reis	Diretora Técnica
AC	IMAC Instituto do Meio Ambiente do Acre (IMAC)	Glauco Lima Feitosa	Cadastro, outorga, águas subterrâneas e barragens
AC	Secretária de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMA)	Maria Antonia Zabala de Almeida Nobre	Chefe do Departamento de Gestão de Recursos Hídricos
AC	Secretária de Estado de Meio Ambiente (SEMA)	Carlos Edegard de Deus	Secretário de Estado e Presidente do IMAC
PA	Secretária de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS)	Edson Bezerra Pojo	Coordenador de Planejamento Informação e Apoio à Gestão de Recursos Hídricos
PA	Secretária de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS)	Luciene Mota de Leão Chaves	Diretora de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
PA	Secretária de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS)	Ronaldo Jorge da Silva Lima	Secretário Adjunto de Gestão de Recursos Hídricos
PE	Agência Pernambucana de Água e Clima (APAC)	José Marcelo Cordeiro Possas e Erick	Gerencia de Planos e Sistemas de Informação
PE	CBH do Rio Capibaribe	Maria Tereza Dutra	Presidente
PE	Agência Pernambucana de Água e Clima (APAC)	Marcelo Cauás Asfora	Diretor Presidente
PE	Conselho gestor do Açude Rosário	Inácio Nunes de Moura	Coordenador
CE	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (COGERH)	Ubirajara Patrício A. da Silva -	Diretor
CE	CBH – Região Metropolitana de Fortaleza (RMF)	Mailde Carlos do Rêgo	Presidente
CE	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (COGERH)	Gianni Lima	Assessor da Presidência

CE	Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH)	Ramon Flávio Gomes Rodrigues	Secretário Adjunto
CE	Secretário Geral do CSBH Alto Jaguaribe /Coordenador Geral do FCCBH/ Membro das comissões gestoras do Arneiroz II e Muquém / Representante do SAAE de Jucás	Alcides da Silva Duarte	Coordenador Geral
CE	Comissão Gestora do Açude Itapebussu (CBH RMF)	Antônio Sílvio Nunes Costa	
RN	Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN)	Josivan Cardoso	Presidente
RN	CBH Piancó-Piranhas-Açu	Procópio Lucena	Presidente
RS	SEMA	Karolina Turcato	Ponto focal do PROGESTÃO
RS	CBH Camacua	Renato Taiffke Zenker	Presidente
RS	Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA)	Fernando Setembrino Cruz Meirelles	Diretor de Recursos Hídricos
RS	Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA)	Cícero Zorzi	Balcão Ambiental Unificado de Santa Rosa
GO	CBH do Rio Paranaíba	Bento de Godoy Neto	Presidente
GO	Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos	João Ricardo Raiser	Gerente de Planejamento e Apoio ao Sistema de Gestão de Recursos Hídrico
SP	Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH)	Monica Porto	Secretária Adjunta
SP	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, (DAEE)	Ricardo Daruiz Borsari	Superintendente
SP	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, (DAEE)	Luiz Fernando Carneseca	Diretor de Outorga
SP	Agência (FABHAT) - Alto Tietê	Helio Suleiman	Diretor Presidente
Federal	Agência Nacional de Águas (ANA)	Osman Fernandes	Especialista em RH
Federal	Agência Nacional de Águas (ANA)	Nelson Freitas	Especialista em RH
Federal	Agência Nacional de Águas (ANA)	Bruno Pagnoccheschi	Gerente-Geral de Gestão Estratégica
Federal	Agência Nacional de Águas (ANA)	Ney Maranhão	Diretor da Área de Hidrologia
AM	ONG: <i>Wildlife Conservation Society</i> - Brasil	Carlos Durigan	Diretor Brasil
AM	ONG: <i>The Nature Conservancy</i>	Ana Cristina Barros	Diretora de Infraestrutura – América Latina

ANEXO II – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA ANALISADA³⁹

II.1. INTRODUÇÃO

1. O presente Anexo estrutura-se em 2 Capítulos: (i) região Nordeste, com a caracterização dos estados do Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte; e (ii) região Norte, com a caracterização dos estados do Pará e do Acre. Cada capítulo foi dividido em três seções: (i) características físicas e hidroclimáticas; (ii) características socioeconômicas; e (iii) gestão de recursos hídricos: unidade de planejamento, arcabouço institucional e instrumentos de gestão.
2. A caracterização aqui apresentada e seus indicadores (nos três subitens) embasaram a criação da matriz FPEIR para as regiões Norte e Nordeste (apresentadas nos Capítulos 3 e 4 deste documento), pois a matriz foi construída para as regiões com base nas informações de cada estado.
3. As principais fontes de consulta foram: planos de recursos hídricos, documentos oficiais de órgãos gestores, secretarias de estado, Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, disponibilizados *online*), base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), da ANA, legislações estaduais, além de artigos científicos.

II.2. REGIÃO NORDESTE

II.2.1. Estado do Ceará

II.2.1.1 Características físicas e hidroclimáticas

4. Em termos territoriais o estado do Ceará é o 17º maior do Brasil e o 4º maior do Nordeste. Cerca de 92% do seu território está inserido na região semiárida brasileira. São 148.920,472 km² distribuídos em 184 municípios, que abrigam uma população de 8.778.576 habitantes (IBGE, 2014).

39 A caracterização foi feita em 2017 com base em informações obtidas em pesquisa documental, entrevistas e informações compartilhadas pelas instituições envolvidas nos planos de bacia analisados.

5. Cerca de 75% do território do Estado é formado por substrato rochoso de natureza cristalina. Os solos retêm quantidades mínimas de águas de chuvas, as quais logo se escoam e se evaporam. Por isso, há escoamento nos rios e riachos somente nos períodos chuvosos. Fora da estação das chuvas os leitos dos rios permanecem secos, onde, às vezes, encontram-se em seus cursos pequenos poços ou lagoas decorrentes de soleiras ou depressões naturais, os quais, por sua pouca profundidade, se evaporam rapidamente (PLANERH, 2005).
6. As precipitações no estado são caracterizadas por uma grande variabilidade temporal e espacial. A evolução da ocorrência de chuvas ao longo do Estado dá-se de forma gradativa, devido à ação de diferentes sistemas atmosféricos atuantes nas suas diversas áreas. Na pré-estação (período de novembro a janeiro), as chuvas preferencialmente banham a região centro-sul do Estado, principalmente o Cariri, e a região da Serra da Ibiapaba. A partir de fevereiro, considerando-se a influência dos aspectos de grande escala da atmosfera e dos oceanos, a distribuição da precipitação ao longo do Estado faz-se de forma mais homogênea. Relacionado às diferenças nas intensidades de precipitação nas diversas áreas do Estado, alguns aspectos fisiográficos e de posicionamento destas microrregiões são os principais fatores responsáveis. No litoral e regiões adjacentes, a precipitação é incrementada pela presença da circulação de brisa (tanto terrestre como marítima) e pela grande quantidade de umidade disponível na atmosfera advectada do oceano (PLANERH, 2005).
7. A topografia é outro aspecto físico que contribui significativamente para um aumento da quantidade de chuva em determinada região. As áreas mais elevadas do Estado do Ceará (Serra da Ibiapaba, Chapada do Araripe e Maciço de Baturité) são áreas que apresentam índices de chuvas mais elevados ao longo do território, tendo seus totais bem superiores aos das áreas do Sertão, onde a topografia é mais plana oceano (PLANERH, 2005).
8. O regime hidrológico dos cursos de água no Ceará é condicionado, e principalmente pela irregularidade das chuvas e pelas condições geológicas das áreas onde se situam as diversas bacias hidrográficas. Os deflúvios médios dos rios do Estado, somados, alcançam a ordem de 12 bilhões de metros cúbicos anualmente, correspondente a uma dotação específica de 2,57 l/s/km² (PLANERH, 2005).
9. Para captar ao máximo o deflúvio dos rios, o Ceará dotou-se de uma robusta estrutura hídrica composta de 70 açudes operados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), 60 açudes operados pelo DNOCS (sob orientação da COGERH), 320 km de canais, 300 km de adutoras e redes de distribuição, 16 estações de bombeamento e 2500 km de vales perenizados. Toda essa infraestrutura é operada para promover o uso múltiplo das águas (COGERH, 2009).

II.2.1.2 Características socioeconômicas

10. Em termos populacionais, o estado do Ceará é o terceiro mais populoso do Nordeste, correspondendo a 15% do seu contingente populacional, conforme observa-se na Tabela 1. A taxa de crescimento observada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi de 1,75% a.a. entre 1991 e 2000, e 1,3% a.a. entre os anos 2000 e 2010.

Tabela 1. População residente na região Nordeste e no estado do Ceará

Região/Estado	1991	2000	2010	2016*	2030**
Nordeste	47.743.711	53.083.960	56.917.952	60.321.814	47.743.711
Ceará	7.430.661	8.452.381	8.963.663	9.566.063	7.430.661

* Estimativa populacional

** Projeção populacional

Fonte: IBGE.

- O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) agregado para o estado do Ceará, apresenta um crescimento no desenvolvimento humano, no que diz respeito à longevidade, renda e educação, conforme pode ser visualizado na Figura 1. No ano de 2010 o IDH-M apresentou 0,682, considerado médio. A dimensão que mais contribuiu para o IDH-M do Ceará é a Longevidade, com índice de 0,793, seguida de Renda, com índice de 0,651, e de Educação, com índice de 0,615.

IDHM

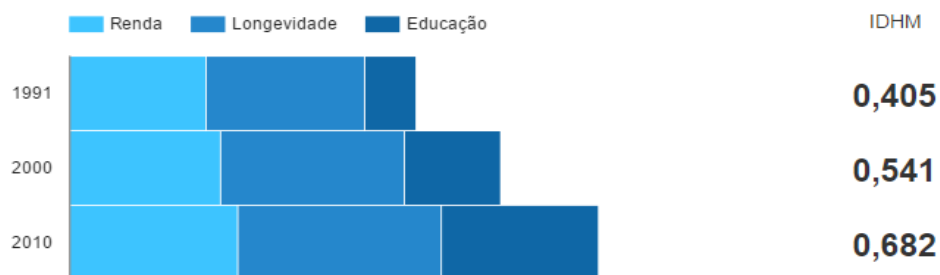


Figura 1. IDH-M para o estado do Ceará. Fonte: PNUD, 2012

- O gerenciamento da oferta de água bruta e da demanda dos recursos hídricos em todo o Estado é realizado pela COGERH, enquanto que a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) é a responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água tratada em 83% dos municípios (ANA, 2010).
- Os mananciais superficiais são utilizados para o abastecimento de 120 sedes urbanas do estado, enquanto as águas subterrâneas abastecem 35% do total de municípios. Em decorrência da distribuição de reservatórios no Estado e dos municípios atendidos por poços, os sistemas isolados constituem a solução mais adotada para o abastecimento de água da população urbana, abastecendo 144 sedes municipais, ou seja, 78% do total. Contudo, os sistemas integrados são responsáveis pelo abastecimento da maior parte da população (aproximadamente 58%), devido, principalmente, à concentração populacional em Fortaleza e municípios adjacentes (ANA, 2010).
- Em relação ao acesso à água pela população urbana, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE, 93% dos domicílios são abastecidos pela rede geral de abastecimento, 6% utiliza poço ou nascente e apenas 0,9% utilizam outro tipo de acesso à água. Já nos domicílios da zona rural, 44,7% são abastecidos por poço ou nascente, 36% são abastecidos pela rede geral e 19,3% tem outro tipo de acesso (IBGE, 2014).

15. Em relação ao esgotamento sanitário dos domicílios, no caso da zona urbana, 45,6% dos domicílios possuem rede coletora de esgoto, cerca de 11,7% possuem fossa séptica, 40,1% possuem fossa rudimentar, 0,9% utilizam vala para separação dos dejetos, 0,5% despejam diretamente no rio e 0,6% não tinham nenhum tipo de esgotamento sanitário. Na zona rural, 72% possuem fossa rudimentar, 8,3% possuem fossa séptica, 3,1% utilizam vala, 0,4% encaminham diretamente para o rio, apenas 0,3% possuem rede coletora de esgotos e cerca de 1,7% dos domicílios não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (IBGE, 2014).
16. Em relação à composição do PIB, no ano de 2013 o setor agropecuário contribuiu com uma participação de 5,16% enquanto o setor industrial registrou 20,46% de participação. A contribuição do setor de serviços na formação do PIB foi a mais importante, chegando ao percentual de 74,38% no mencionado ano (IPECE).
17. De acordo com o censo agropecuário de 2006, o setor agrícola do Estado do Ceará contou com um total de 341.479 estabelecimentos agropecuários, totalizando 7.922.214 hectares (ha). O padrão da propriedade rural no Ceará é a de mini e pequena propriedade (IBGE, 2006). Na agricultura, destaca-se a produção das culturas permanentes como banana, coco-da-baía, castanha de caju, mamão, maracujá e manga. Em relação às culturas temporárias, as de maior produção corresponderam a cana-de-açúcar, mandioca, milho, feijão, melão, tomate e arroz. Na pecuária, o efetivo de animais do estado em 2012 chegou a mais de 7 milhões de cabeças, representada pelos rebanhos de bovinos, ovinos, suínos, caprinos, asininos, equinos e muares. Outro importante efetivo no estado é o de galináceos, que atingiu um número de 18.547.743 cabeças no citado ano. A produção de leite de vaca registrou em 2012 um valor de 461.662 mil litros, obtendo um crescimento relativo de 3,95% em relação ao ano de 2010 (IPECE).
18. O setor industrial do Estado do Ceará é composto por um quantitativo de 30.324 indústrias ativas no ano de 2012. Do total de indústrias ativas, 84,51% pertence ao gênero de atividade referente às indústrias de transformação (vestuário, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles, produtos alimentares, metalurgia e produtos minerais não metálicos), 11,41% a construção civil, 0,97% ao gênero extrativa mineral e 0,66% de utilidade pública (IPECE). Já o comércio constitui-se em um dos principais ramos do setor de serviços no Estado, e este por sua vez, é responsável pela maior parcela do Produto Interno Bruto (PIB) do Ceará.
19. O turismo para o Ceará constitui-se em uma das principais atividades econômicas desenvolvidas no Estado gerando emprego, renda e trazendo à inclusão social, melhorando desta forma a vida da população cearense. Os atrativos turísticos no Estado são muito diversificados citando-se, por exemplo, os atrativos naturais, históricos, arqueológicos, religiosos, entre outros (IPECE).

II.2.1.3 A gestão de recursos hídricos

Unidade de planejamento

20. Para fins de gerenciamento dos recursos hídricos, no estado do Ceará foram delineadas onze regiões hidrográficas (conforme Figura 2): Alto Jaguaribe, Salgado, Médio Jaguaribe, Banabuiú, Baixo Jaguaribe, Metropolitana, Curu, Acaraú, Coreaú, Poti (Parnaíba) e Litorânea (Aracatiaçu).

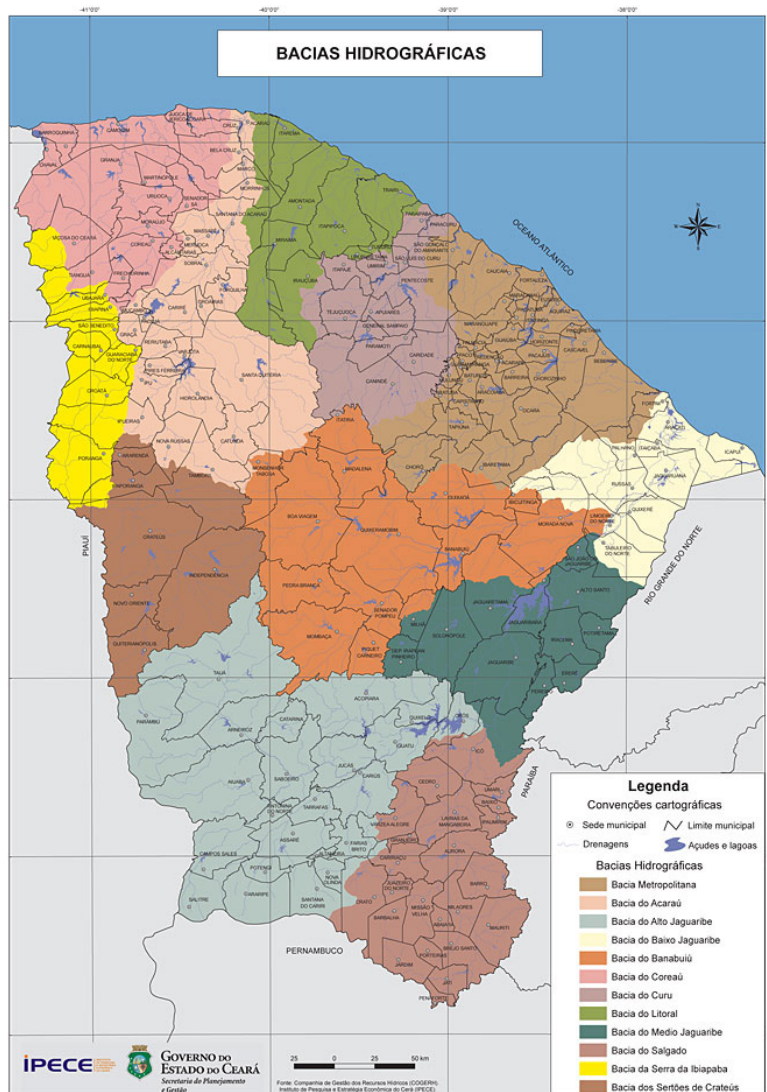


Figura 2. Bacias Hidrográficas do estado do Ceará. Fonte: IPECE, 2007

21. Entretanto, de maneira prática, no estado do Ceará, o planejamento e a gestão da água são desenvolvidos, considerando-se três escalas territoriais: (i) açudes (ou reservatórios); (ii) vales perenizados e; (iii) regiões hidrográficas.
22. A estratégia de gestão por açude é utilizada para equacionar anualmente e ao término da estação chuvosa, em uma unidade local, a disponibilidade hídrica acumulada pelo reservatório e a demanda hídrica dos usuários daquela unidade. Na escala do açude ou reservatório são desenvolvidas as ações de alocação negociada de água, que em síntese devem (ANA, 2013):
 - representar o exercício efetivo da gestão compartilhada em regiões com escassez hídrica;
 - contribuir para dirimir conflitos existentes pelo uso da água;
 - garantir que a decisão sobre a operação do reservatório seja tomada com a participação dos usuários, tendo como base o comportamento hidrológico, fazendo com que a responsabilidade pelas regras de operação dos reservatórios deixe de ser ex-

clusiva de um ente público e passe a ser definida em conjunto pelos diversos atores, em especial os usuários de água.

23. Desde que se iniciou o processo de gestão de açudes, até o ano de 2013, esse processo foi executado pela COGERH em 102 açudes estaduais e federais (com atuação conjunta do DNOCS), ou seja, em mais de 75% dos reservatórios gerenciados pela companhia (ANA, 2013).
24. Uma outra unidade de planejamento e gestão experimentada no Ceará, é o vale perenizado, podendo ser considerado como o somatório de todos os açudes e trechos perenizados desse sistema hídrico. O estado do Ceará foi o pioneiro na utilização desta unidade para efetivar as ações de alocação e gestão de água. Essa estratégia é utilizada quando, consideradas a disponibilidade hídrica e a demanda, o reservatório consegue perenizar trechos à jusante, sendo que o comprimento de trecho perenizado pode variar ao longo da estação seca, de acordo com o pacto adotado entre os usuários envolvidos (ANA, 2013). Na Figura 3 apresentam-se os vales perenizados do estado do Ceará no ano de 2016.
25. Desde 1996, a COGERH é responsável, entre outros, pelo fornecimento de água bruta para a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), através de um sistema integrado pelos açudes: Araçoiaba, Pacajus, Pacoti-Riachão, Gavião e Acarape do Meio e seis estações de bombeamento. O Eixão das Águas realiza a integração do reservatório Castanhão e o sistema da RMF aumentando sua segurança hídrica. O Canal do Trabalhador também reforça a RMF, em períodos de escassez, transportando água do Rio Jaguaribe, que é perenizado pelo Açude Castanhão.
26. A região hidrográfica é utilizada para gerenciar as águas em um contexto mais integrativo de planejamento e gestão de recursos hídricos. A região hidrográfica pode ser definida pela própria bacia hidrográfica ou por um conjunto de pequenas bacias hidrográficas contíguas (litorâneas, por exemplo) e por vezes é definida como uma unidade menor do que a bacia hidrográfica, como quando se divide a bacia em alto, médio e baixo curso, ou em sub-bacias de rios afluentes⁴⁰.
27. Nesse modelo, por região ou bacia hidrográfica, são equacionadas a oferta hídrica (dada pela afluência dos rios e riachos obtida geralmente pela vazão média de longo período) e a demanda hídrica dos usuários de água de maneira global. Esse cálculo geralmente serve de embasamento para o processo de concessão da outorga de direito de uso da água.

⁴⁰ Informação reforçada por um entrevistado.

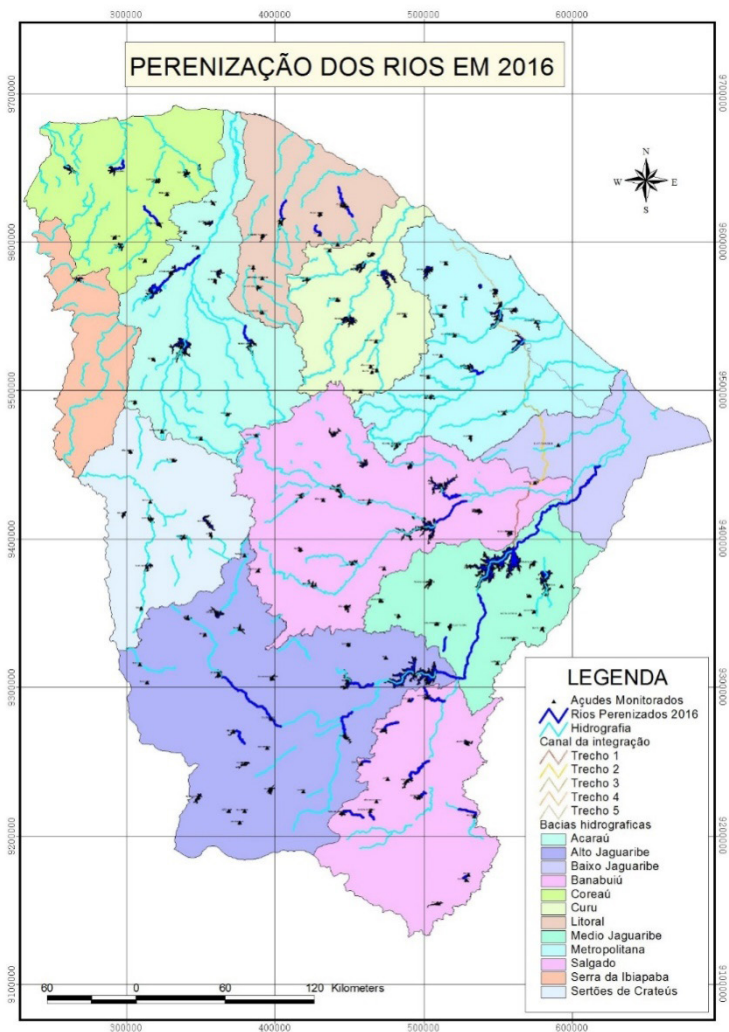


Figura 3. Perenização dos rios em 2016. Fonte: FUNCEME/COGERH (2016)

Arcabouço institucional

28. O Sistema Estadual de Recursos Hídricos começou a ser estruturado em 1987, mas no ano de 2010 foi alterado pela Lei Estadual nº 14.844/2010, sendo criado o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH) do estado do Ceará. O SIGERH é composto pelas seguintes instituições:

- Conselho de Recursos Hídricos do Ceará;
- Órgão Gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Comitês de Bacias Hidrográficas;
- Instituição de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Instituição de Execução de Obras Hidráulicas;
- Instituições Setoriais cujas atividades sejam correlatas com recursos hídricos e estejam envolvidas com a gestão do clima e dos recursos naturais.

29. O Conselho de Recursos Hídricos do Ceará (CONERH) é composto por 20 conselheiros distribuídos entre representantes de Secretarias e demais instituições estaduais com atuação na gestão ou no uso dos recursos hídricos; Comitês de Bacias Hidrográficas; instituições públicas federais com atuação em recursos hídricos; organizações civis de recursos hídricos; entidade que congrega os municípios; instituições de ensino superior com atuação em recursos hídricos e entidades dos usuários de recursos hídricos.
30. A Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) é o órgão Gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos. Sua missão é promover a oferta, a gestão e a preservação dos recursos hídricos de forma integrada, participativa e descentralizada, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará. Nesse sentido, é a SRH que tem a competência legal de implementar os instrumentos de gestão da Política de Recursos Hídricos no estado.
31. O trabalho de formação dos Comitês no Ceará teve início em 1994, com a instalação do Comitê da bacia do Curu, em 17 de setembro de 1997, sendo este o pioneiro no Ceará, que funcionou como projeto piloto. A partir da experiência desenvolvida, expandiu-se gradativamente o trabalho de formação dos outros comitês no Ceará, existindo 12 Comitês de Bacias Hidrográficas instalados no estado, são eles: Curu, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Banabuiú, Alto Jaguaribe, Salgado, Metropolitanas, Acaraú, Litoral, Coreaú Serra da Ibiapaba e Sertões de Crateús.
32. A COGERH foi criada em 1993 e tem como missão gerenciar os recursos hídricos de domínio do Estado do Ceará e da União, por delegação, incentivando o uso responsável, social e sustentado da água. A Companhia monitora 149 açudes, com capacidade total de 18.793.760.343 m³, o que representa 90% de acúmulo de água do Estado, sendo 64 reservatórios federais em parceria com o DNOCS, 76 estaduais, 7 municipais e 2 particulares. Suas ações são desenvolvidas em seis eixos de atuação: (i) operação e manutenção da infraestrutura hídrica; (ii) monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos; (iii) estudos e projetos; (iv) gestão participativa; (v) implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos; e (vi) desenvolvimento institucional.
33. A Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA), criada em 1987, é o órgão responsável pela implantação da infraestrutura hídrica do Estado, executando os trabalhos de fiscalização e construção de barragens, canais, adutoras, poços e sistemas de abastecimento de água, além de procurar atender com qualidade as demandas das pequenas obras hídricas, conduzindo os processos em cooperação ou não com outras entidades públicas ou privadas. As ações desenvolvidas pelo órgão são especialmente relevantes quando atendem às áreas mais atingidas pelos efeitos das estiagens e contribuem para prover essas regiões de uma infraestrutura hídrica, permitindo o seu desenvolvimento.
34. Ao criar a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), em 1972, o Governo do Estado teve por finalidade aprofundar e difundir o conhecimento da geografia física do Ceará, realizando estudo especializado e intensivo da meteorologia, dos recursos hídricos e ambientais, de forma a fornecer conhecimentos e informações para o manejo racional e a gestão de risco do semiárido, colaborando para o desenvolvimento sustentável do estado e do Nordeste do Brasil. Com a Lei Estadual nº 14.844/2010, a FUNCEME voltou a fazer parte do Sistema de Recursos Hídricos e atua em quatro áreas afins: Meteorologia, Monitoramento, Recursos Ambientais e Recursos Hídri-

cos, com a finalidade de planejar, implantar e desenvolver políticas públicas ou de ações da iniciativa privada, que necessitem de suporte ao clima, hidrologia e meio ambiente.

35. A necessidade de organizar o uso da água reservada nos açudes levou ao aparecimento de comissões (ou conselhos) no âmbito localizado, do reservatório, e não apenas no âmbito da bacia hidrográfica. Portanto, as Comissões Gestoras de Reservatórios se baseiam na instituição de um grupo com responsabilidade de acompanhar e/ou decidir sobre a gestão da água e têm sido aplicadas em experiências diversas.
36. Segundo ANA (2013) a ideia surgiu no Ceará, na década de 1990, quando foram criadas associações ou comissões que tinham a finalidade de promover a organização dos usuários dos açudes e realizar a negociação sobre a utilização das águas de reservatórios, com a participação dos atores envolvidos e a ajuda dos técnicos da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH).
37. O DNOCS também implementou diversas comissões gestoras em reservatórios pertencentes à sua área de atuação, em todos os estados do Nordeste. De acordo com o Relatório Anual de Gestão do DNOCS, até o ano de 2011, foram implantadas e empossadas 24 Comissões Gestoras no Ceará, 09 Comissões Gestoras na Paraíba, 07 Comissões Gestoras no Rio Grande do Norte, 01 Comissão Gestora em Alagoas, 08 Comissões Gestoras na Bahia, 08 Comissões Gestoras em Pernambuco, 08 Comissões Gestoras no Piauí e 02 Comissões Gestoras em Sergipe. Também foram reformuladas e revitalizadas 05 Comissões Gestoras (Pompeu Sobrinho, Cedro, Santo Antônio de Russas, Lagoa do Arroz e Poço da Cruz) (DNOCS, 2012).
38. No caso do Ceará, um dos estados brasileiros que possui um arcabouço institucional mais bem definido para o setor de recursos hídricos do país, é conferido importante destaque à organização dos usuários, como forma de garantir sua participação na gestão das águas ao considerar três escalas espaciais (Quadro 1) para o gerenciamento de recursos hídricos (PINHEIRO et al., 2011).

Quadro 1. Escalas espaciais e instância associada para o gerenciamento de recursos hídricos no Ceará

Escala Espacial	Descrição	Instância associada
Açude	O açude se coloca como elemento e núcleo básico da atuação institucional em termos do processo de gerenciamento da bacia hidrográfica e organização dos usuários que dependem de um mesmo reservatório de água e devem, portanto, decidir conjuntamente sobre sua utilização, onde será apoiada a formação de comissões ou conselhos gestores de usuários, garantindo a participação de todos os interesses existentes, tais como irrigantes, pescadores, vazanteiros, abastecimento humano, entre outros.	Desde 2007 as Comissões Gestoras de Reservatórios são reconhecidas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Ceará como instância de interlocução local sobre a operação anual dos reservatórios. Atualmente são criadas pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e a eles estão vinculadas. Tal vinculação não alterou, na prática, a autonomia das comissões no processo de alocação negociada de água (ANA, 2013). O estado do Ceará possui 65 Comissões Gestoras. ⁴¹

41 Informação relatada por um entrevistado.

<p>Vale perenizado</p>	<p>Neste nível as relações institucionais, culturais, sociais, econômicas e de usos são mais complexas, por isso o gerenciamento nesse nível é realizado de forma articulada, englobando todos os açudes que contribuem com água para perenizar o vale. Nesses sistemas integrados é onde se encontra uma grande concentração de usuários, como os irrigantes privados, os grandes perímetros públicos irrigados, o abastecimento das cidades, os vazanteiros dos diversos açudes que compõem o sistema. Essa realidade resulta numa situação de múltiplos conflitos. Dada essa complexidade e o grande número de usuários, o Vale Perenizado representa um segundo nível do processo de organização de usuários de água.</p>	<p>O gerenciamento nesse nível é realizado a partir da constituição das Comissões de Vales Perenizados. A dimensão que esse processo toma, acaba resultando numa visão macro do sistema, o que por um lado é positiva, dado a consequente ampliação da visão do sistema por parte dos usuários, mas, por outro lado, algumas questões que ocorrem nos açudes ou em determinados trechos perenizados, por serem problemas localizados, acabam por não receberem o tratamento adequado.</p> <p>Nesse nível percebe-se uma priorização da discussão em relação à alocação anual da água, ou seja, a definição das vazões a serem liberadas pelos açudes para manter a perenização dos trechos. No Estado do Ceará existem três sistemas desse tipo: o Vale do Curu; os Vales do Jaguaribe e Banabuiú e o Vale do Acaraú (CEARÁ, 2006; PINHEIRO et al., 2011).</p>
<p>Região hidrográfica</p>	<p>Esse é o nível mais complexo dos três, já que abrange toda a área de uma região hidrográfica, a qual deve ser entendida como a unidade de planejamento e gestão, com todos os seus conflitos e potencialidades (PINHEIRO et al., 2011). Nesse nível são criados os comitês de bacias hidrográficas, ou de regiões hidrográficas, como por exemplo, no Ceará em que a bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, foi dividida em 5 regiões hidrográficas para facilitar a administração: Alto Jaguaribe, Salgado, Médio Jaguaribe, Banabuiú e Baixo Jaguaribe.</p>	<p>Nesse nível são formados os Comitês de Bacias Hidrográficas tradicionais constantes na Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.</p> <p>Atualmente existem 12 comitês de bacias hidrográficas: CBH do Rio Alto Jaguaribe, CBH do Rio Médio Jaguaribe, CBH do Rio Baixo Jaguaribe, CBH do Rio Banabuiú, CBH do Rio Curu, CBH do Rio Salgado, CBH da Região Metropolitana de Fortaleza, CBH do Rio Aracaú, CBH do Rio Coreau, CBH do Litoral, CBH Sertões de Crateús, CBH da Serra de Ibiapaba.</p>

39. Foi relatada também a existência de outros tipos de comissões gestoras: (i) de fontes, como a Comissão Gestora da Fonte das Batateiras, na região do Crato; (ii) de canal artificial, como a comissão gestora do Canal Trabalhador; e (iii) de aquífero, como a Comissão Gestora do Aquífero do Apodi, aquífero fronteiro com o Rio Grande do Norte.

Instrumentos de gestão

40. Em relação aos instrumentos de gestão de recursos hídricos implantados no estado do Ceará, observa-se o grande avanço desde a implantação da Política Estadual e Nacional de Recursos Hídricos.

Planos de recursos hídricos

41. O estado do Ceará elaborou seu primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLANERH) no ano de 1992, que veio a ser revisado e atualizado no ano de 2005. Associado ao PLANERH 2005, construiu-se no ano de 2007, o Pacto das Águas, cujo objetivo era instrumentalizar o estado do Ceará, sua esfera pública e a sociedade civil, com uma visão estratégica sobre a gestão dos recursos hídricos, tendo como produtos o Cenário Atual e o Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará, construídos de forma consensual e participativa, nos quais são identificados desafios e alternativas para solucioná-los e estabelecidos pactos institucionais e sociais para implementar os programas propostos, que visam garantir água em quantidade, qualidade e regularidade para a atual e as futuras gerações.

42. Nesse sentido, no ano de 2009 foi elaborado o Plano Estratégico dos Recursos Hídricos do Ceará respondendo ao grande objetivo do Pacto das Águas, que é garantir água em quantidade, qualidade e regularidade para a atual e as futuras gerações cearenses. Além deste documento mais amplo, foram elaborados ainda, como produtos do Pacto, 11 (onze) Cadernos das Bacias Hidrográficas, onde estão registrados os resultados dos diálogos efetivados nos municípios e nas bacias hidrográficas, assim como uma caracterização dos principais aspectos físicos, ambientais, socioecômicos e de gestão dos recursos hídricos.
43. Em relação aos planos de bacias hidrográficas, todas as bacias do Ceará de domínio da União possuem seus planos de gerenciamento. A exceção fica por conta da bacia do rio Parnaíba – bacia compartilhada entre Ceará e Piauí, que não possui esse instrumento implementado. Análises mais detalhadas sobre o instrumento planos de recursos hídricos será tratado no Tema 3 deste estudo.

Enquadramento dos corpos hídricos

44. Em relação ao enquadramento dos corpos hídricos, não há nenhuma experiência efetiva de enquadramento. Entretanto, muitos estudos têm sido realizados para trazer o instrumento para a realidade do estado do Ceará em função, principalmente da intermitência dos rios.
45. No ano de 2016 a COGERH contratou um estudo para identificar uma metodologia de “enquadramento de reservatórios⁴²” das bacias hidrográficas estratégicas do Acaraú, Metropolitanas e da sub-bacia do rio Salgado. A metodologia identificada é um processo que passa obrigatoriamente por uma avaliação de aspectos legais, seguido de um robusto diagnóstico ambiental integrado, um prognóstico ambiental e um planejamento das ações (PSH-RT10 02, 2016).
46. O Diagnóstico Ambiental Integrado possui um componente técnico forte em que são coletados dados de uso e ocupação do solo, quali-quantitativos dos reservatórios de interesse e fontes poluidoras. Esses dados são simulados através de software SMAP com objetivo de identificar sua influência no reservatório. O Prognóstico Ambiental é composto por um conjunto de informações como a evolução da distribuição das populações e das atividades econômicas, dos usos e ocupação do solo, das políticas e projetos de desenvolvimento existentes e previstos, da evolução da disponibilidade e da demanda de água e evolução das cargas poluidoras dos setores relevantes. Essas informações orientarão o estabelecimento de cenários para compor as propostas de enquadramento dos reservatórios.
47. Por fim, deve ser estabelecido uma programação das ações que engloba todas as atividades envolvidas na seleção e posterior complementação dos cenários no que diz respeito às intervenções estruturais e não estruturais demandadas em cada um deles, constituindo-se a viabilidade técnica, econômica, financeira e ambiental de cada uma dessas intervenções, avaliada de forma simplificada, cofator de decisão da consideração ou não de determinado cenário levado à apreciação nos debates.
48. No estudo é enfatizado o caráter participativo exigido pelas diferentes etapas de enquadramento, con-

42 Informação relatada também por um entrevistado.

forme preconizado pela legislação federal e estadual de Recursos hídricos e as deliberações do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). A participação dos atores é exigida nas etapas de consolidação do Diagnóstico Ambiental Integrado e no Prognóstico Ambiental por meio de consultas públicas e intervenção de Câmaras Técnicas (associadas aos Comitês de Bacia Hidrográfica) e de equipes técnicas das sedes regionais da COGERH com o desenvolvimento de um processo de mobilização local. Já na fase do planejamento de ações e durante o processo específico do enquadramento é primordial a participação do Comitê de Bacias Hidrográficas e posterior homologação pelo CONERH.

Outorga de direito de uso da água

49. No Ceará o órgão outorgante é a SRH, que recebe os pedidos, analisa as condições hidrológicas e emite a outorga em base a pareceres técnicos realizados pela COGERH. Segundo um entrevistado a outorga é realmente um instrumento técnico balizador de alocação de água.
50. Existe uma integração entre o instrumento da outorga e o processo de licenciamento ambiental definido através da Resolução COEMA nº 20/2010, que estabelece procedimentos para a exigência do documento de outorga do uso da água no curso do licenciamento ambiental promovido pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará (SEMACE)⁹. Para o requerimento de licença ambiental de instalação e de operação de empreendimentos ou atividades que utilizem água bruta em seu processo produtivo, bem como de suas respectivas renovações, será obrigatória a apresentação da correspondente Outorga de uso emitida pela SRH/COGERH.
51. Em relação à outorga em rios intermitentes, o estado do Ceará é um dos pioneiros. Nesse caso, as outorgas são avaliadas em função de uma vazão de referência, que é definida e calculada tomando por base a regularização proporcionada pelo reservatório. Porém, como os rios que afluem aos reservatórios são intermitentes, pode-se considerar que ao final do período chuvoso, os volumes acumulados são aqueles que podem ser divididos ou alocados entre todos os usuários durante o período seco subsequente, durante o processo de alocação negociada da água (ANA, 2011).
52. Uma particularidade do estado do Ceará é o reúso de água como modalidade tratada no decreto de outorga, por se constituir em uma prática de racionalização e de conservação de recursos hídricos, como medida de controle de perdas e desperdícios e minimização da produção de efluentes e do consumo de água. É necessária uma nova outorga caso seja feito o reúso de água com finalidade diferente da outorga original.
53. Em relação às outorgas de domínio da União, a ANA delegou ao estado do Ceará, por meio da Resolução nº 1.047/2014, a competência para a emissão das outorgas preventivas e de recursos hídricos de domínio da União situados no estado do Ceará. A autoridade outorgante é a SRH.

Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

54. O estado do Ceará é destaque no âmbito do estabelecimento da cobrança pelo uso da água bruta, uma vez que já existe cobrança pela água desde o ano de 1996, inicialmente para os setores do saneamento e da indústria (ARAÚJO e CAMPOS, 2007). A cobrança é efetuada pela COGERH, nas bacias estaduais do Ceará e segundo os tipos de usos outorgados. Paga-se pelo

uso da água bruta e pelo uso da infraestrutura hídrica pertencente ao estado. Todo o valor arrecadado é investido em ações estruturantes e não-estruturantes de gestão de recursos hídricos. No entanto, o modelo de cobrança adotado pela COGERH sofre críticas de especialistas da área por não seguir exatamente o modelo estabelecido pela Lei nº 9.433/1997.

55. O modelo de cobrança do Ceará, aplicado sob formas e objetivos distintos dos aplicados a outras bacias hidrográficas, e em decorrência da necessidade de estruturação do órgão de gerenciamento, da universalização da outorga, assim como de uma maior compreensão e aceitação dos usuários, a cobrança foi implementada de forma monomial⁴³, admitindo tarifas apenas definidas com base na água consumida (tarifa de consumo) (CEARÁ, 2013).
56. Os valores cobrados pela água no Ceará são bastante altos quando comparados à outras experiências brasileiras, devido principalmente às características específicas da disponibilidade hídrica no estado e da natureza diversa da cobrança. A COGERH, afirma que os objetivos iniciais referem-se à cobertura dos custos de operação e de manutenção nas bacias estaduais. Dessa forma, a cobrança exclui eventuais reflexões sobre elasticidade-preço da demanda e, por conseguinte, sobre possíveis metas incitativas da cobrança. Assim, a cobrança no Estado ao contrário do disposto na Lei nº 9.433/1997 gera um financiamento de medidas visando à expansão da oferta ao invés de controlar e de influenciar a demanda (FINKLER et al., 2015).
57. Na Tabela 2 apresentam-se os valores cobrados e arrecadados com a cobrança pelo uso da água bruta no estado do Ceará. Apesar dos altos valores cobrados, observa-se a alta taxa de adimplência, em torno de 95%.

Tabela 2. Valores cobrados e arrecadados com a cobrança pelo uso da água bruta, em R\$

Cobranças Implementadas	Início	2015		Total	
		Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado
Ceará	Nov/1996	87.856.165,00	86.387.665,00	591.744.383,00	570.118.534,00

Fonte: ANA (2016a)

Sistema de Informações sobre recursos hídricos

58. Inicialmente o estado contava com o Portal Hidrológico do Ceará (www.hidro.ce.gov.br), sistema mantido através de uma parceria entre a FUNCEME e a COGERH. O portal disponibiliza informações hidrológicas diversas como a quantidade e qualidade da água em reservatórios, previsões de chuvas e volumes por bacias hidrográficas e por sub-bacias, indicadores de cheias de rios e vales perenizados, entre outras. Recentemente ocorreu o lançamento do aplicativo para smartphone do Portal Hidrológico do Ceará. Este aplicativo foi desenvolvido pelo Governo do Estado do Ceará em uma parceria entre a COGERH e a FUNCEME para disponibilizar as

⁴³ Informação ratificada pelo entrevistado.

informações Hídricas como informações dos reservatórios de nível, volume, capacidade para os reservatórios do Ceará monitorados pela COGERH.

59. Em maio de 2017, mediante o volume de informações geográficas geradas sobre os recursos hídricos no estado do Ceará, a COGERH lançou o Sistema de Gestão de Dados Espaciais (SGDE). A iniciativa contempla o Instrumento de Gestão “Sistema de Informações de Recursos Hídricos”, previsto na Lei Estadual de Recursos Hídricos. A implantação dessa solução disponibilizou, de forma integrada, um ambiente único que permite o tratamento dos dados e metadados geográficos, e o acesso a serviços, tornando ágil a sua consulta e utilização, com uma estrutura robusta e segura para obtenção das informações de interesse em um ambiente GIS Corporativo⁴⁴.

Outros instrumentos inseridos pela Política Estadual de Recursos Hídricos do Ceará

60. Além dos instrumentos estabelecidos pela Lei nº 9.433/1997, o Ceará estabeleceu como instrumentos de gestão de recursos hídricos, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNERH) e a fiscalização de recursos hídricos. Ambos têm sido implementados.

• *Fiscalização do uso dos recursos hídricos*

61. A fiscalização do uso dos recursos hídricos foi inserida na Lei Estadual nº 14.844/2010 como um instrumento de gestão de recursos hídricos superficiais e subterrâneas de domínio do Estado do Ceará com base nos objetivos, princípios e diretrizes estabelecidos pela legislação vigente e tendo como enfoques a orientação aos usuários, a fim de assegurar o cumprimento da legislação de recursos hídricos e ambientais. A fiscalização é competência da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH).
62. No caso de fiscalização dos recursos hídricos de domínio da União situado no estado do Ceará, continua sendo atribuição da ANA, mesmo que tenha sido delegada a competência de emissão de outorga para o estado. O estado atua na elaboração de uma denúncia qualificada e a ANA inicia os procedimentos de fiscalização *in loco*⁴⁵.

• *Fundo Estadual de Recursos Hídricos, FUNERH*

63. O FUNERH, vinculado à SRH, tem a finalidade de dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos sendo regido pelas normas estabelecidas pela Lei Estadual nº 14.844/2010 e em seu regulamento. O FUNERH é administrado por um Conselho Diretor formado pelos Secretários de Estado dos Recursos Hídricos, da Fazenda e do Planejamento e Gestão.

44 <https://www.cogerh.com.br/noticias/3108-cogerh-lanca-sistema-de-gestao-de-dados-espaciais.html>

45 Informação relatada por um entrevistado.

II.2.2.Estado de Pernambuco

II.2.2.1 Características físicas e hidroclimáticas

64. Em termos territoriais o estado de Pernambuco é o 19º do Brasil e o 5º do Nordeste. Cerca de 88% do seu território está inserido na região semiárida brasileira. São 98.148,323 km² distribuídos em 185 municípios, que abrigam uma população de 9.208.550 habitantes (IBGE, 2014).
65. Pelo menos, seis sistemas atmosféricos atuam na formação de precipitações no Nordeste e no Estado de Pernambuco: (1) a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); (2) as frentes frias vindas do sul; (3) as ondas de leste; (4) os ciclones na média e na alta troposferas, do tipo “baixas frias” (também conhecidos como vórtices ciclônicos da atmosfera superior (VCAS)); (5) as brisas terrestres e marítimas; e (6) as oscilações de 30-60 dias (PERH-PE, 1998).
66. A variação interanual da precipitação em Pernambuco é muito grande. No setor norte do Sertão os totais anuais de precipitação oscilam em torno de 600 mm, com alguns núcleos isolados chegando a 800 mm. No setor sul do Sertão os valores anuais são inferiores a 600 mm, com algumas áreas atingindo valores inferiores a 500 mm, sendo que no Sertão do São Francisco os valores médios chegam apenas a 400 mm/ano. No Agreste, a precipitação total anual média atinge valores em torno de 700 mm, com máximos de 800 mm em algumas localidades isoladas. Do Agreste Oriental, passando para a Zona da Mata e até o litoral os valores variam de 700 a 2.200 mm anuais (PERH-PE, 1998).
67. Em relação à evapotranspiração, as estações climáticas registram um total anual médio superior a 2.000 mm, com exceção de Garanhuns e Belo Jardim, sendo que as estações da região do São Francisco têm registros próximos dos 3.000 mm/ano, o que significa uma intensidade de evaporação próxima de 8 mm/dia. As estações de Garanhuns e Belo Jardim registram os menores totais médios mensais do conjunto de estações do Estado. Cabrobó registra em outubro um total mensal médio de 337,5 mm que correspondem a 10,9 mm/dia ou 109 m³/ha.dia por superfície livre (PERH-PE, 1998).
68. A rede hidrográfica do Estado é caracterizada por rios de pequena extensão, com exceção apenas do São Francisco, que serve de limite entre Pernambuco e Bahia. Parte da rede hidrográfica escoar no sentido oeste-leste, desaguardo no Atlântico, constituindo os chamados rios litorâneos. São assim considerados os rios Goiana, Capibaribe, Ipojuca, Sirinhaém, Una, Mundaú e outros de menor importância. A outra parte escoar no sentido norte-sul, desaguardo no São Francisco, formando os chamados rios interiores, destacando-se o Ipanema, Moxotó, Pajeú, Terra Nova, Brígida, Garças e Pontal. A maior parte desses rios tem sua bacia hidrográfica integralmente dentro do Estado – os rios estaduais; alguns têm partes de suas bacias em outros estados, podendo assim ser caracterizados como rios federais, a exemplo do Mundaú, Ipanema e Moxotó (PERH-PE, 1998).
69. Quanto às dimensões, algumas áreas de drenagem são muito pequenas, formadas por ramificações de tributários que drenam para outro estado, ou mesmo constituindo unidades hidrográficas completas mas de rios de extensão inexpressiva. As maiores áreas de drenagem são pertencentes a tributários do São Francisco. Do ponto de vista do regime hidrológico, em razão dos cursos d’água dependerem fundamentalmente da distribuição e da intensidade das chuvas, e sendo estas mais abundantes nas Mesor-

regiões Metropolitana do Recife e Mata Pernambucana, decrescendo no sentido leste-oeste, na direção das Mesorregiões do Agreste, Sertão e São Francisco Pernambucano, os rios interiores são geralmente intermitentes, permanecendo secos durante os períodos de estiagem, salvo pequenos tributários com bacias situadas em áreas de micro-clima. Os rios litorâneos são intermitentes nos trechos situados na Mesorregião do Agreste Pernambucano, tornando-se permanentes na medida em que penetram na Mesorregião da Mata Pernambucana⁴⁶. Mesmo os trechos em regime permanente apresentam uma grande variação de nível d'água entre o período chuvoso e o de estiagem (PERH-PE, 1998).

II.2.2.2 Características socioeconômicas

70. Em termos populacionais, o estado de Pernambuco é o segundo mais populoso do Nordeste, correspondendo a cerca de 16,5% do seu contingente populacional, conforme observa-se na Tabela 3. A taxa de crescimento observada pelo IBGE, foi de 1,19% a.a. entre 1991 e 2000, e 1,06% a.a. entre os anos 2000 e 2010.

Tabela 3. População residente na região Nordeste e no estado de Pernambuco

Região/Estado	1991	2000	2010	2016*	2030**
Nordeste	47.743.711	53.083.960	56.917.952	60.321.814	47.743.711
Pernambuco	7.127.855	7.918.344	8.796.448	9.410.336	10.112.795

* Estimativa populacional

** Projeção populacional

Fonte: IBGE.

71. O IDH-M agregado para o estado de Pernambuco, apresenta um crescimento no desenvolvimento humano, no que diz respeito à longevidade, renda e educação, conforme pode ser visualizado na Figura 4. No ano de 2010 o IDH-M apresentou 0,673, considerado médio. A dimensão que mais contribui para o IDH-M de Pernambuco é a Longevidade, com índice de 0,789, seguida da Renda, com índice de 0,673, e da Educação, com índice de 0,574.

IDHM

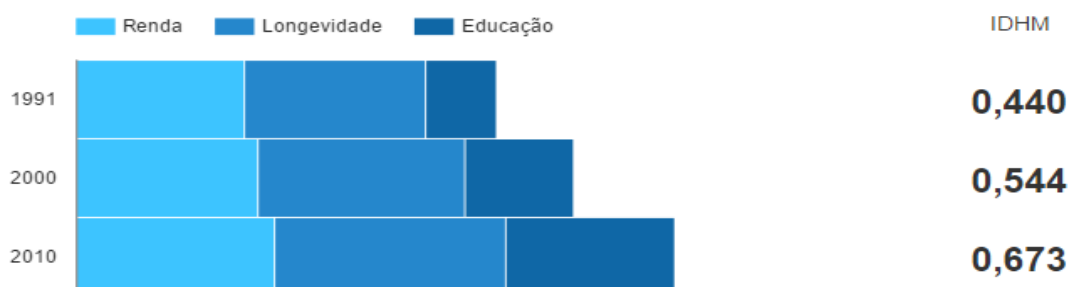


Figura 4. IDH-M para o estado de Pernambuco. Fonte: PNUD, 2012

⁴⁶ Informação relatada pelos entrevistados.

72. Em 93% dos municípios os serviços de abastecimento de água são prestados pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). Cerca de 60% das sedes municipais são abastecidas mediante sistemas isolados, mas a população atendida por sistemas integrados é significativamente maior (72%) (ANA, 2010).
73. Em relação ao acesso à água pela população urbana, segundo dados da PNAD do IBGE, 91,4% dos domicílios são abastecidos pela rede geral de abastecimento, 6,4% utiliza poço ou nascente e apenas 2,1% utilizam outro tipo de acesso à água. Já nos domicílios da zona rural, 38,3% são abastecidos por poço ou nascente, 26,8% são abastecidos pela rede geral e 34,9% tem outro tipo de acesso (IBGE, 2014).
74. Em relação ao esgotamento sanitário dos domicílios, no caso da zona urbana, 57,8% dos domicílios possuem rede coletora de esgoto, cerca de 16,3% possuem fossa séptica, 20,4% possuem fossa rudimentar, 2,5% utilizam vala para separação dos dejetos, 2% despejam diretamente no rio e 0,9% não tinham nenhum tipo de esgotamento sanitário. Na zona rural, 37,3% possuem fossa rudimentar, 21,6% possuem fossa séptica, 11,4% utilizam vala, 4,4% encaminham diretamente para o rio, apenas 7,5% possuem rede coletora de esgotos e cerca de 17,6% dos domicílios não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (IBGE, 2014).
75. Historicamente, Pernambuco tinha na agricultura sua principal atividade econômica, sendo a cana-de-açúcar o produto de maior destaque. No entanto, nas últimas três décadas esse cenário mudou totalmente, o setor de serviços passou a ser o elemento fundamental para a geração de receitas. A atual composição do PIB estadual traz a agropecuária com 4,8% de participação, a indústria com 21,9% e o setor de serviços com 73,3% de participação no PIB pernambucano, impulsionado pelo turismo e pelo comércio (IBGE, 2012).
76. A agricultura estadual baseia-se no cultivo de cana-de-açúcar na Zona da Mata e pela fruticultura irrigada, especialmente na região de Petrolina, onde se produz também uva, manga, melancia e banana. O estado também produz feijão, mandioca, cebola, milho e algodão. A pecuária, por sua vez, é composta por rebanhos bovinos (1.880.432 de cabeças) e caprinos (1.037.069) entre outros (IBGE, 2006).
77. O setor agrícola pernambucano tem ainda uma participação desproporcional da cana-de-açúcar em seu todo, tendo esta atividade pouco mais de 43,0% do produto agrícola estadual. Trata-se da atividade mais tradicional do Estado, sujeita a frequentes oscilações de preços e de mercado, mas que se mantém como a cultura mais relevante (LIMA et al., 2007).
78. A pecuária bovina apresenta alguma expressão no Agreste pernambucano, mas enfrenta dificuldades em vista das condições naturais adversas, embora possa ser notado, mais recentemente, certo fortalecimento da bacia leiteira do Agreste em torno do município de Garanhuns e uma atividade ainda expressiva da avicultura na RMR e na Zona da Mata. No Sertão, desenvolve-se em bases ainda tradicionais, com algumas exceções, a ovinocaprinocultura, que também padece com as variações climáticas e o baixo nível de capitalização, usando padrões tecnológicos, em geral, pouco atualizados (LIMA et al., 2007).
79. A indústria tem apresentado desenvolvimento em razão dos constantes investimentos nos seg-

mentos de transformação de minerais, confecções, químico, petroquímico, farmacêutico, mobiliário, transporte e de energia. Atualmente, Pernambuco apresenta algumas facilidades potenciais para a atração de grandes projetos estruturadores, destacando-se a instalação do Pólo de Software-Porto Digital, do Pólo farmacêutico (Hemobrás), do Complexo Industrial e Portuário de Suape, da Refinaria de Petróleo de Abreu e Lima, da Ferrovia Transnordestina, do Pólo Médico, do Pólo de Poliéster e do Estaleiro (LIMA et al., 2007).

II.2.2.3 Gestão de recursos hídricos

Unidade de planejamento

80. Para efeito de avaliação de seus recursos hídricos, o Estado foi dividido em 29 unidades de planejamento (UP), conforme Figura 5, sendo 13 correspondentes a bacias hidrográficas importantes: Goiana, Capibaribe, Ipojuca, Sirinhaém, Una, Mundaú, Ipanema, Moxotó, Pajeú, Terra Nova, Brígida, Garças e Pontal, e 16 constituídas por grupos de bacias, das quais seis de pequenos rios litorâneos (GL1 a GL6), nove de pequenos rios interiores (GI1 a GI9) e uma de pequenos rios que compõem a rede de drenagem do arquipélago de Fernando de Noronha.



Bacias Hidrográficas - Unidades de Planejamento Hídrico

UP 01 - Goiana	UP 05 - Una	UP 09 - Pajeú	UP 13 - Pontal	UP 17 - GL4	UP 21 - GI2	UP 25 - GI6	UP 29 - Fernando de Noronha
UP 02 - Capibaribe	UP 06 - Mundaú	UP 10 - Terra Nova	UP 14 - GL1	UP 18 - GL5	UP 22 - GI3	UP 26 - GI7	
UP 03 - Ipojuca	UP 07 - Ipanema	UP 11 - Brígida	UP 15 - GL2	UP 19 - GL6	UP 23 - GI4	UP 27 - GI8	
UP 04 - Sirinhaém	UP 08 - Moxotó	UP 12 - Garças	UP 16 - GL3	UP 20 - GI1	UP 24 - GI5	UP 28 - GI9	

Figura 5. Unidades de Planejamento Hídrico do Estado de Pernambuco

Fonte: SRH, 2006

81. A adoção da bacia hidrográfica como base físico-territorial para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos é um princípio fundamental da Política Estadual de Recursos Hídricos do estado de Pernambuco, embora os divisores de água raramente coincidam com os limites dos municípios, que constituem os espaços socioeconômicos onde são geradas as demandas. Dessa forma, enquanto a divisão hidrográfica é a que oferece melhores condições para avaliação das potencialidades, disponibilidades e o aproveitamento dos recursos hídricos, a divisão político-administrativa é a que

permite avaliar com maior precisão o crescimento demográfico, a evolução das atividades sociais e o desenvolvimento econômico, que condicionam as demandas (PERH-PE, 1998).

82. Também em Pernambuco, o açude ou reservatório⁴⁷ ganha uma posição de destaque no contexto da gestão de recursos hídricos em função da necessidade de acumulação e regularização de água em rios intermitentes. Nesse sentido, o estado trabalha com a instituição dos Conselhos de Usuários (CONSUS, também chamados de Conselhos Gestores).
83. Conforme exposto por um entrevistado, no estado de Pernambuco, a bacia hidrográfica deveria ser a unidade básica de planejamento dos recursos hídricos, sendo possível fazer cruzamentos com outras unidades, com regiões de desenvolvimento, com especificidades climáticas, para embasar a tomada de decisão, não apenas a nível de bacia hidrográfica.

Arcabouço institucional

84. O arcabouço institucional atual da Gestão dos Recursos Hídricos de Pernambuco está regulamentado pela Lei Estadual nº 12.984 de 30 de dezembro de 2005 que dispõe sobre o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco (SIGRH) tem por finalidade formular, atualizar, aplicar, coordenar e executar a Política Estadual de Recursos Hídricos, tendo a seguinte composição:
 - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH);
 - Comitês de Bacia Hidrográfica (COBHs);
 - Órgão gestor de recursos hídricos do Estado;
 - Órgãos executores do SIGRH;
 - Organizações civis de recursos hídricos;
 - Agências de Bacia.
85. Existem sete comitês de bacias hidrográficas instalados: o COBH do Rio Capibaribe, COBH do Rio Goiana, COBH do Rio Ipojuca, COBH do Rio Una, COBH Metropolitano Norte (GL-1) e COBH Metropolitano Sul (GL-2). Além desse, existe instalado o comitê interestadual do rio São Francisco (CBH-SF).
86. A Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (SRHE) é responsável pela formulação e gestão integrada das Políticas de Recursos Hídricos e de Saneamento do estado. Segundo os entrevistados, a Secretaria responsável pela Política de Recursos Hídricos foi incorporada à Secretaria de

⁴⁷ Informação ratificada por um entrevistado.

Desenvolvimento Econômico, o que na opinião dos entrevistados enfraqueceu a agenda “água” no estado de Pernambuco.

87. Destaca-se na gestão de recursos hídricos de Pernambuco a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), criada pela Lei nº 14.028, de 26 de março de 2010, com a atribuição de executar a Política Estadual de Recursos Hídricos, planejar e disciplinar os usos múltiplos da água em âmbito estadual, realizar monitoramento hidrometeorológico e previsões de tempo e clima no estado, bem como operar e alimentar o Sistema Integrado de Gestão de Recursos (SIGRH).
88. As Organizações Civas de Recursos Hídricos que podem atuar nesta condição de membros do SIGRH são os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; associações locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos; organizações técnicas e de ensino e pesquisa com atuação na área de recursos hídricos; e organizações afins reconhecidas pelo CERH; e organizações não governamentais com atuação na área de meio ambiente e recursos hídricos.
89. A Agência de Bacia que tem a sua criação condicionada à existência de sustentabilidade financeira e autorização pelo CERH, visa exercer a função de secretaria executiva de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica. Em Pernambuco não há Agência de Bacia constituída, na forma da Lei nº 12.984/2005.
90. Os CONSUS são sociedade civil de direito privado, com atuação restrita à área de influência de microbacias ou de reservatórios construídos pelo poder público para abastecimento urbano e atividades agropecuárias. Atua, de modo particular, nas zonas do Agreste e do Sertão onde os rios são intermitentes e a água disponível é acumulada nos açudes e barragens. Têm natureza de instância colegiada, abrigam representantes dos poderes públicos e das diversas organizações locais que têm interesse na manutenção e na operação dos reservatórios, em torno dos quais se organizam, para a gestão compartilhada dos recursos hídricos. Na região semiárida, esse arranjo é muitas vezes preferido ao Comitê de Bacia. Isso ocorre por causa da intermitência dos rios.
91. No total, o estado de Pernambuco possui 16 CONSUS formados: Abóboras, Barra do Juá, Bityury, Boa Vista, Brotas, Engenheiro Camacho, Entremontes, Ingazeira, Jazigo, Lagoa do Barro, Nilo Coelho, Poço da Cruz, Rosário, Saco II, Salgueiro e Serrinha, segundo o site da APAC.
92. A experiência tem mostrado que tais unidades atuam significativamente na resolução de conflitos pelo uso das águas e melhor operação dos reservatórios. Além disso, podem funcionar como oficina permanente para o fortalecimento das organizações comunitárias e do comitê de bacia hidrográfica (SEMARH-PE, 2002).
93. Em que pesem as recomendações da Política de Recursos Hídricos para adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, há de se considerar, sobremaneira em relação às pequenas comunidades, que (SEMARH-PE, 2002):
 - os conceitos usados nos documentos de planejamento e nos estudos técnicos relacionados aos recursos hídricos ainda configuram um nível de abstração de difícil compreensão para a maioria dos usuários;

- a bacia hidrográfica ainda não representa uma referência espacial e cultural porque as pessoas organizam suas relações políticas e sociais em espaços geográficos que coincidem com as divisões político-administrativas dos territórios onde moram;
- representam uma inovação reunir pessoas de diferentes categorias econômicas e diferentes graus de instrução em um mesmo fórum de discussão com vistas a um objetivo comum.

Instrumentos de gestão

Planos de recursos hídricos

94. O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/PE) foi elaborado pela SECTMA em 1998 para atender a exigência da Lei Estadual nº 11.426/1997 que definiu a Política e o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, tornando obrigatória a elaboração do referido Plano e dos Planos de Bacias Hidrográficas. No PERH foram tratados os aspectos climáticos e hidrológicos, com ênfase nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, balanço hídrico, poluição das águas, horizontes e cenários do planejamento hídrico, além de diretrizes, programas e ações. A revisão do Plano está em andamento.
95. Em relação aos planos de bacias, o estado de Pernambuco elaborou no ano de 2010 dois Planos Hidroambientais: o Plano Hidroambiental do rio Capibaribe e o Plano Hidroambiental do rio Ipojuca. Estes planos foram elaborados com uma proposta mais integrada, pois apresentam um maior enfoque na temática ambiental.

Enquadramento dos corpos hídricos

96. Em relação ao enquadramento, nenhum corpo hídrico estadual possui esse instrumento aprovado. Existem propostas de referência para o enquadramento no âmbito dos Planos Hidroambientais do rio Capibaribe e do rio Ipojuca, em conformidade com os usos preponderantes existentes. Ressalta-se a participação efetiva do COBH Capibaribe e COBH Ipojuca na definição dos usos pretendidos para a água, o que possibilitou a elaboração da proposta (PHA-Capibaribe, 2010; PHA-Ipojuca).
97. As referidas propostas de enquadramento ainda não foram aprovadas. Após a aprovação do enquadramento, os corpos de água enquadrados passarão a ter um conjunto de parâmetros de monitoramento que serão referência para o alcance ou manutenção da qualidade da água requerida para os mesmos, visando assegurar às águas, qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas.

Outorga de direito de uso da água

98. Em Pernambuco, a APAC é responsável pelas emissões de outorgas em águas de domínio do Estado. Para facilitar o trâmite para o requerente e controle mais eficaz do estado, o processo de Outorga e o Licenciamento Ambiental tramitam simultaneamente e são entregues ao requerente na mesma ocasião, na CPRH. Em caso de indeferimento da outorga ou da licença ambiental, não haverá emissão da Outorga nem da Licença Ambiental e o requerente será notificado.

Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

99. Não há cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do estado de Pernambuco. A bacia do rio Pirapama foi a única bacia do Estado a realizar estudos para determinação da tarifa a ser cobrada pelo uso da água, definindo valores diferenciados para os diversos usos. O comitê da bacia do rio Pirapama, preocupado em obter recursos para implementar os projetos propostos na Agenda 21, bem como para seu próprio funcionamento, investiu na implementação da cobrança pelo uso da água na bacia. O estudo de cobrança pelo uso da água na bacia do rio Pirapama, apresenta tarifas diferenciadas para as seguintes finalidades de uso da água: abastecimento público, abastecimento industrial, irrigação, geração de energia elétrica e diluição de efluentes. O estudo foi acompanhado por uma Câmara Técnica do comitê e após sua conclusão, encaminhado à plenária do comitê. Em julho de 2001, o comitê do Pirapama enviou a Proposta de Implantação da Cobrança pelo Uso da Água aprovada em plenária, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) que, até o momento, ainda não discutiu o assunto (SILVA, 2003).
100. Cabe registrar, que a legislação estadual não permite a cobrança pelo uso da água para fins doméstico ou rural, conforme o Decreto nº 20.423/98, art. 38, embora a lei regulamentada não trate do assunto. Este fato ocasiona um alto consumo de água por habitante nas residências e condomínios que possuem poços próprios.
101. No âmbito dos corpos hídricos federais, foi implementada a cobrança pelo uso da água na calha federal da bacia hidrográfica do rio São Francisco, a qual possui áreas no estado de Pernambuco.

Sistema de Informações sobre recursos hídricos

102. No estado de Pernambuco, foram identificados cinco sistemas de monitoramento de dados hidrometeorológicos, que podem ser acessados pelo site da APAC (www.apac.pe.gov.br):
- Monitoramento Hidrológico;
 - Meteorologia;
 - Sistema de Monitoramento dos Aquíferos da Região Metropolitana do Recife (RMR);
 - Monitoramento das Chuvas no Estado de Pernambuco;
 - Sistema de Geoinformação Hidrometeorológico de Pernambuco;
103. Na perspectiva de um entrevistado, são bancos de dados isolados que não “conversam” entre si.

Outros instrumentos inseridos pela Política Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco

104. Além dos instrumentos estabelecidos pela Lei nº 9.433/1997, o estado de Pernambuco estabeleceu como instrumentos de gestão de recursos hídricos a fiscalização do uso de recursos hídricos

e o monitoramento dos recursos hídricos. Ambos têm sido implementados pela APAC.

105. Em relação ao monitoramento dos recursos hídricos, o órgão gestor de recursos hídricos (APAC), no âmbito das suas atribuições, faz o monitoramento hidrometeorológico em Tempo Real de estações fluviométricas e pluviométricas através das PCD's (Plataforma de Coleta de Dados) distribuídas na região do estado de Pernambuco, bem como o monitoramento dos níveis e percentuais de acumulação de 107 reservatórios, além do monitoramento telemétrico de poços.
106. A CPRH realiza o monitoramento sistemático da qualidade da água nas bacias hidrográficas do Estado, disponibilizando para o usuário os Mapas da Qualidade das Águas Superficiais de Pernambuco com os resultados do monitoramento dos últimos anos.

II.2.3. Estado do Rio Grande do Norte

II.2.3.1 Características físicas e hidroclimáticas

107. Em termos territoriais o estado do Rio Grande do Norte é o 22º do Brasil e o 7º do Nordeste. Cerca de 93% do seu território está inserido na região semiárida brasileira. São 52.811,047 km² distribuídos em 166 municípios, que abrigam uma população de 3.373.959 habitantes.
108. Do ponto de vista climático, o Estado é regido por quatro tipos de climas diferentes: semiárido, árido, subúmido e úmido. O clima predominante é o semiárido, que ocorre de forma quase contínua em todo o interior, indo do oeste até o litoral setentrional, o que corresponde a uma abrangência de 57% da superfície total do Estado. O clima árido localiza-se na parte central e no litoral setentrional, prolongando-se numa faixa estreita, quase contínua, até o extremo sul, abrangendo uma área de 18% da superfície total. O clima subúmido seco ocorre no litoral oriental e nas áreas serranas do interior do Estado, abrangendo 20% da superfície estadual. Finalmente, o clima úmido exerce sua influência no litoral oriental, englobando as cidades de Natal, São José de Mipibu e Canguaretama, atuando em 5% da área estadual.
109. O estado do Rio Grande do Norte, devido ao seu posicionamento geográfico e condições climáticas, apresenta cerca de 82% de seu território inserido no Polígono das Secas. A escassez e irregularidade da pluviometria, responsável pela instabilidade anual e interanual das chuvas, e a ocorrência de altas taxas de evaporação, provocam a perda de grande parte da água superficial, causando, como resultado, a intermitência de quase toda a rede hidrográfica e constituindo um severo problema para a captação e o armazenamento desse recurso.
110. A infraestrutura hídrica estadual é formada por um conjunto de 45 grandes reservatórios de perenização, com capacidade de acumulação acima de 5 milhões de m³, e por um sistema de transposição de águas entre bacias, com cerca de 1.200 km de extensão, composto por 7 grandes adutoras (Monsenhor Expedito; Médio Oeste; Jerônimo Rosado (Assu/Mossoró); Sertão Central do Cabugi, Serra de Santana, Jardim do Seridó e Piranhas Caicó), que beneficiam uma população superior a 500 mil habitantes, espalhada por 47 municípios e diversas comunidades rurais em praticamente todas as regiões do Estado.

111. A construção de pequenos e médios açudes constitui-se numa atividade tradicional e muito difundida, principalmente na região do domínio cristalino do Estado do Rio Grande do Norte. Entretanto, estes pequenos e médios açudes possuem um reduzido poder de regularização.
112. Apesar da importância da água proveniente dos açudes, principalmente do Reservatório Armando Ribeiro Gonçalves, os aquíferos do estado são estratégicos para a política de recursos hídricos. Os recursos hídricos subterrâneos do Estado do Rio Grande do Norte estão contidos em 6 (seis) aquíferos principais. O maior deles, em termos espaciais, é o Cristalino (aquífero fissural), que ocupa uma área de 31.984,2 km², equivalente a cerca de 60% da superfície total do Estado. Os demais, e igualmente importantes, são o aquífero Açu, o aquífero Jandaíra, o aquífero Barreiras, os depósitos aluviais e sedimentos dunares.
113. Outro elemento merecedor de registro, é o complexo lagoa/aquífero/duna a exemplo do conjunto das Lagoas do Bonfim, e outras formações lacustres fluviais do sertão. Estas características naturais do território potiguar, estabeleceram um contexto diferenciado dos demais Estados nordestinos, inspirando o planejador a buscar soluções próprias para a implementação plena do processo de gestão dos seus recursos hídricos (PSP, 2010).

II.2.3.2 Características socioeconômicas

114. Em termos populacionais, o estado do Rio Grande do Norte é um dos menos populosos do Nordeste, correspondendo a cerca de 6% do seu contingente populacional, conforme observa-se na Tabela 4. A taxa de crescimento observada pelo IBGE, foi de 1,58% a.a. entre 1991 e 2000, e 1,33% a.a. entre os anos 2000 e 2010.

Tabela 4. População residente na região Nordeste e no estado do Rio Grande do Norte

Região/Estado	1991	2000	2010	2016*	2030**
Nordeste	47.743.711	53.083.960	56.917.952	60.321.814	47.743.711
Rio Grande do Norte	2.415.567	2.776.782	3.168.027	3.474.998	3.847.580

* Estimativa populacional

** Projeção populacional

Fonte: IBGE.

115. O IDH-M agregado para o estado do Rio Grande do Norte, apresenta um crescimento no desenvolvimento humano, no que diz respeito à longevidade, renda e educação, conforme pode ser visualizado na Figura 6. No ano de 2010 o IDH-M apresentou 0,684, considerado médio. A dimensão que mais contribui para o IDH-M do Rio Grande do Norte é a Longevidade, com índice de 0,792, seguida da Renda, com índice de 0,678, e da Educação, com índice de 0,597.

IDHM

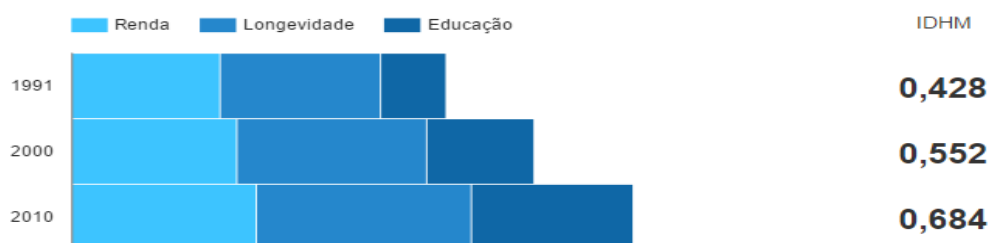


Figura 6. IDH-M para o estado do Rio Grande do Norte. Fonte: PNUD, 2012

116. Em relação ao acesso à água pela população urbana, segundo dados da PNAD do IBGE, 98,7% dos domicílios são abastecidos pela rede geral de abastecimento, 0,6% utiliza poço ou nascente e apenas 0,6% utilizam outro tipo de acesso à água. Já nos domicílios da zona rural, 31% são abastecidos por poço ou nascente, 44,5% são abastecidos pela rede geral e 24,5% tem outro tipo de acesso (IBGE, 2014).
117. A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) é responsável pelo abastecimento de 93% dos municípios. Os sistemas isolados atendem a 53% das sedes urbanas e a 34,5% da população. No que se refere aos sistemas integrados, a oferta de água no Estado provém de mananciais estratégicos. Nesse contexto, destaca-se a importância da bacia do rio Piancó-Piranhas-Açu e, em particular, do açude Eng. Armando Ribeiro Gonçalves e da Lagoa do Bonfim, localizada no litoral (ANA, 2010).
118. Em relação ao esgotamento sanitário dos domicílios, no caso da zona urbana, 27,5% dos domicílios possuem rede coletora de esgoto, cerca de 47,5% possuem fossa séptica, 23,9% possuem fossa rudimentar, 0,2% utilizam vala para separação dos dejetos, 0,2% despejam diretamente no rio e 0,5% não tinham nenhum tipo de esgotamento sanitário. Na zona rural, 54,8% possuem fossa rudimentar, 33,7% possuem fossa séptica, 4,9% utilizam vala, apenas 1,3% possuem rede coletora de esgotos e cerca de 5% dos domicílios não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (IBGE, 2014).
119. A economia do Rio Grande do Norte baseia-se, em grande parte, no setor de comércio e serviços com 72,8% (serviços responde por 30% do total, seguido da administração pública com 27,7%, e pelo comércio com 15,1%). A indústria tem 21,8% da agregação de valor potiguar, com forte retração da indústria de transformação compensada por elevações na indústria extrativista e na construção civil. A agropecuária responde por 3,4%, e destaca-se a fruticultura irrigada, com área colhida de melão com grande relevância no Nordeste (IBGE, 2012).
120. Em relação à agropecuária, grande consumidor de água no estado, destacam duas mesorregiões, a do Leste Potiguar, que abrange o litoral e adjacências, onde se sobressaem as culturas de cana-de-açúcar e do coco-da-baía, juntamente com a pecuária bovina. A outra mesorregião é a do Oeste Potiguar, formada pela região de Mossoró e Vale do Açu, com destaque para a agricultura irrigada, o pólo mais dinâmico do Estado.

121. O estado do Rio Grande do Norte conheceu um forte crescimento econômico depois dos anos 80, devido ao desenvolvimento das riquezas da produção de petróleo, cana de açúcar, camarões e frutas tropicais, mas também e cada vez mais graças ao turismo (Portal MaisRN, 2016).
122. Essa reestruturação econômica do Rio Grande do Norte teve como suporte a entrada e consolidação de novas culturas, grandes investimentos particulares e atividades econômicas (frutas tropicais, exploração de petróleo, mineração, sal marinho), que se foram implementando e consolidando como resposta às dinâmicas dos mercados internacionais, nos quais os produtos agrícolas, comerciais e de serviços estão sendo muito demandados no exterior (MARÍN et al., 2016).
123. Em relação ao uso da água no estado, baseando-se nas outorgas do IGARN no ano de 2014, constata-se que cerca de 48,65% corresponde ao uso da água na irrigação, 25,18% ao uso pela carcinicultura, 17,99% ao uso pelo abastecimento humano, 4,60% ao uso pelo setor industrial, 3,10% ao uso para diluição de efluentes, 0,24% ao uso pela piscicultura e 0,05% pelo abastecimento animal (MARÍN et al., 2016).

II.2.3.3 A Gestão de recursos hídricos

Unidade de planejamento

124. Conforme a Figura 7, o Estado está dividido em 16 bacias hidrográficas e duas faixas de escoamento difuso, sendo quatro delas de domínio federal – Piancó-Piranhas-Açu, Jacu, Curimataú e Guaju – responsáveis pela drenagem de 20.258,1 km², equivalente a 38% do território potiguar.

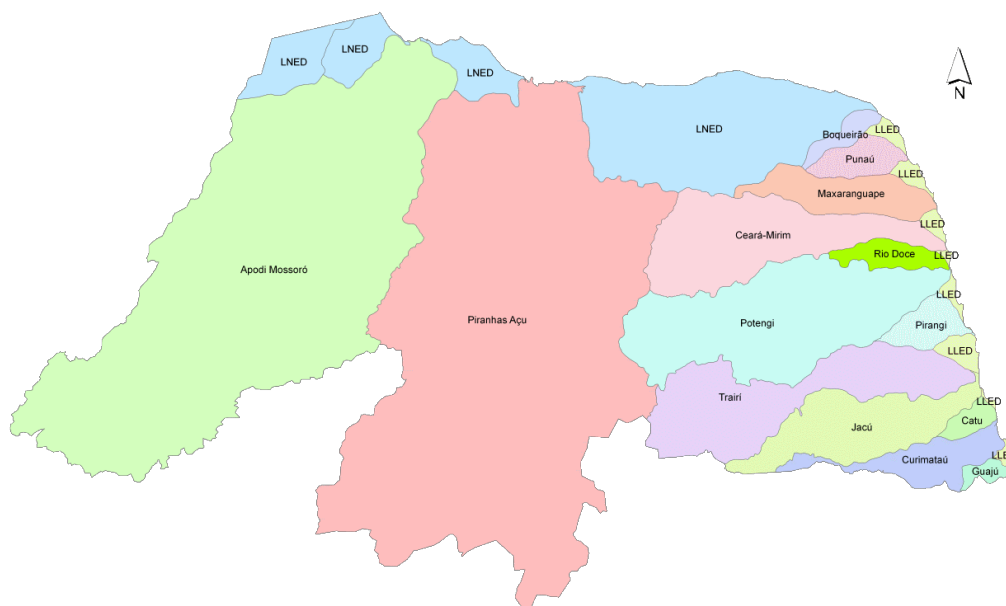


Figura 7. Bacias hidrográficas do estado do Rio Grande do Norte. Fonte: IGARN, 2017

Arcabouço institucional

125. O arcabouço institucional do estado do Rio Grande do Norte é regido pela Lei Estadual nº 6.908 de 1996, com alterações feitas por algumas Leis Complementares. O Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos (SIGERH) é constituído dos seguintes órgãos:
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos, CONERH;
 - Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, SEMARH;
 - Comitês de Bacia Hidrográfica;
 - Órgão Gestor de Recursos Hídricos.
126. A Lei Estadual nº 6.908/1996, modificada pela Lei Complementar nº 481/2013, instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e estabeleceu o SIGERH, integrado, entre outros entes, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e pelo Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN), autarquia vinculada à SEMARH e instituída pela Lei Complementar nº 483/2013.
127. A SEMARH, criada em substituição à Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos (SERHID), por meio da Lei Complementar nº 340/2007, tem entre outras atribuições formular políticas, planos e programas estaduais de meio ambiente e recursos hídricos e supervisionar a sua execução. No contexto do SIGERH, o IGARN exerce a função de órgão de apoio técnico e operacional, de caráter executivo da política hídrica estadual. Por conseguinte, suas competências são de natureza técnico-operacional, antes atribuídas à SEMARH. Entre elas, destacam-se a expedição das outorgas do direito de uso dos recursos hídricos estaduais e o exercício do poder de fiscalização dos recursos hídricos, bem como a responsabilidade pela gestão das águas provenientes do PISF.
128. Em relação aos comitês de bacias, existem três estaduais e um federal: CBH do rio Pitimbu, CBH do rio Apodi-Mossoró e CBH do rio Ceará-Mirim são estaduais. O CBH do rio Piancó-Piranhas-Açu é o único comitê interestadual instalado e em funcionamento no estado. O Rio Grande do Norte possui outros rios de domínio da União compartilhados com o estado da Paraíba (Jacu, Curimataú e Guaju), todavia não existem iniciativas para instalação de comitês nessas bacias.
129. A experiência de comissões gestoras no estado do Rio Grande do Norte é iniciativa do DNOCS, em reservatórios federais por ele construídos. Até 2012, o DNOCS havia formado sete comissões gestoras no estado.
130. Ademais, se experimenta a formação de Associações de Usuários de água em torno da gestão dos sistemas hídricos, tais como: açudes, chafarizes, adutoras, poços e dessalinizadores. Já foram formadas 103 Associações de Usuários de Água, estando 24 em funcionamento (PSP, 2010).
131. Segundo ANA (2013) estas associações têm como objetivo geral motivar as comunidades abas-

tecidas a se organizarem para a gestão participativa dos recursos hídricos, atuando como entidades interlocutoras junto ao Governo do Estado, além de se constituírem como os principais atores dos programas educativos e sociais desenvolvidos nas comunidades onde estão inseridas. O principal papel das associações de usuários é o de capacitar os usuários na defesa de seus interesses relacionados ao uso da água, e, ao mesmo tempo, participar da elaboração e execução de programas para a melhoria de sua qualidade de vida.

132. As associações de usuários de águas representam uma alternativa organizacional para a gestão dos recursos hídricos; são espaços privilegiados para discussão dos problemas relacionados à gestão dos recursos hídricos da bacia e podem contribuir com a gestão dos comitês de bacia, bem como indicar representantes para composição do comitê da bacia hidrográfica de sua jurisdição e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (OLIVEIRA et al., 2013).
133. Segundo o Relatório Executivo do Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Piencó-Piranhas-Açu, dada a importância dos açudes como fonte hídrica na bacia (que pode ser estendida para o estado do Rio Grande do Norte) e considerando a necessidade de descentralização da gestão e do fortalecimento do sistema de gerenciamento da bacia ao nível local, observa-se também a necessidade da criação de Comissões de Açude, no âmbito do CBH Piencó-Piranhas-Açu, que deverão incluir representantes do poder público, dos usuários e sociedade civil. Essa iniciativa deverá fortalecer e ampliar a abrangência de atuação do CBH, criando interlocutores locais para pactuação, com os órgãos gestores de recursos hídricos, da alocação negociada de água. O principal papel dessas Comissões deverá ser o de acompanhar o cumprimento dos acordos firmados nas assembleias de alocação e propor eventuais correções. Para tanto, faz-se necessário mobilizar a sociedade, principalmente os usuários, para tomar decisões relativas à racionalização dos usos e às medidas de racionamento.

Instrumentos de gestão

Planos de recursos hídricos

134. O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (PERH/RN) foi elaborado entre 1996 e 1999, consolidado em 43 volumes, que tem sido um instrumento fundamental para a gestão dos recursos hídricos no Estado, servindo como marco referencial ao processo de planejamento do aproveitamento múltiplo, controle, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos (PSP, 2006). Conforme relatado por um entrevistado, o Plano Estadual está em processo de revisão.
135. Não existem planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas estaduais. A bacia hidrográfica do rio Piencó-Piranhas-Açu elaborou seu Plano de Recursos Hídricos no ano de 2015.

Enquadramento dos corpos hídricos

136. O enquadramento de corpos hídricos foi inserido como instrumento de gestão de recursos hídricos no estado do Rio Grande do Norte através da Lei Complementar nº 481, de 03 de

janeiro de 2013 que alterou a Política Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Norte. Entretanto, não há implementação deste instrumento no contexto atual da gestão.

Outorga de direito de uso da água

137. O instrumento da outorga de direito de uso da água, bem como da licença de obra hídrica, atualmente, tem sua implementação embasada, juridicamente, na Lei Estadual nº 6.908/1996 que cria o Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos (SIGERH) e no Decreto nº 13.283/1997 de Outorga do direito de uso de água e de Licenciamento de obras hidráulicas. A outorga e a licença representam os mais eficientes instrumentos que tem o poder público para exercer, na plenitude, a gestão da política de recursos hídricos, especialmente, quanto ao controle, a fiscalização, o monitoramento e a concessão de licenças voltadas para o uso da água e do corpo hídrico e das obras hidráulicas, no território estadual potiguar.
138. O IGARN é responsável pelas emissões de outorgas em águas de domínio do Estado.

Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

139. A cobrança foi instituída no estado do Rio Grande do Norte ainda na Lei nº 6.908/1997, e na Lei a cobrança pelo uso dos recursos hídricos deve ser executada pelo IGARN e os recursos devem ser depositados no Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNERH). Apesar de instituída através da referida lei, a sua implementação não foi efetivada, uma vez que o instrumento não foi debatido no âmbito dos CBHs, nem no âmbito do CONERH. Logo não há cobrança pelo uso da água no estado do Rio Grande do Norte.
140. Segundo Oliveira et al. (2013), a implementação desse instrumento depende da superação de alguns desafios dentre os quais se destacam a criação e o efetivo funcionamento dos comitês de bacia, o cadastramento dos usuários, a regularização dos usos múltiplos das águas e a implementação das agências de bacias ou congêneres.

Sistema de Informações sobre recursos hídricos

141. O sistema de informações sobre recursos hídricos foi inserido como instrumento de gestão de recursos hídricos no estado do Rio Grande do Norte através da Lei Complementar nº 481, de 03 de janeiro de 2013 que alterou a Política Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Norte.
142. O estado possui um sistema de monitoramento de dados hidrológicos integrado entre o IGARN e a SEMARH-RN. O sistema abriga dados dos qualitativos e quantitativos dos reservatórios. Além disso, é realizado um monitoramento qualitativo das águas subterrâneas através do Programa Água Azul.
143. O monitoramento de tempo e clima é realizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) pelo site www.emparn.rn.gov.br.

II.3. REGIÃO NORTE

II.3.1. Estado do Acre

II.3.1.1 Características Físicas e Hidroclimáticas

144. Em termos territoriais o estado do Acre é o 16º maior do Brasil e o 6º maior da Região Norte. São 164.123,712 km²⁴⁸ distribuídos em apenas 22 municípios, que abrigam uma população de 816.687 habitantes (IBGE, 2016).
145. O estado do Acre é o mais ocidental dos estados da Amazônia brasileira. Faz fronteira com dois países sul-americanos (Bolívia e Peru) e dois estados da federação (Amazonas e Rondônia) e mantém 88% de sua área florestal preservada (área de cobertura vegetal de 144.460,36 Km²).
146. O Estado possui uma extensão territorial de 445 km no sentido norte-sul e 809 km entre seus extremos; leste e oeste. Seus rios fazem ou atravessam fronteira internacional com o Peru e a Bolívia, e nacional com os Estados do Amazonas e de Rondônia, e em muitas dessas regiões existe intensa atividade antrópica, que também tem gerado impacto sobre os recursos hídricos. Seus rios transportam e adicionam, ao que recebem dos países fronteiriços, o produto das ações antrópicas realizadas no interior de seu território para os estados do Amazonas e de Rondônia.
147. A circulação climática que atua no território acreano define duas estações climáticas: uma chuvosa e outra seca, num contexto de clima equatorial quente e úmido, segundo a classificação de Köppen. A estação chuvosa compreende o período que se estende de outubro a abril, apresentando chuvas constantes, o qual é denominado também de inverno, ocasião em que se verificam médias superiores a 110 mm/mês. Janeiro é o mês mais chuvoso, apresentando médias mensais superiores a 312 mm. A estação seca ocorre entre os meses de junho e setembro, período no qual são comuns as friagens, com médias pluviométricas mensais inferiores a 60 mm. Os meses de julho e agosto apresentam-se como os menos chuvosos, nesse período as chuvas são extremamente escassas (PLERH-AC, 2012).
148. Do ponto de vista da disponibilidade de água geral, no Acre a extensa rede hidrográfica existente é responsável por transportar um total anual de 9,48 x 10¹⁰ m³. Esse valor dividido pela área total do estado corresponde a aproximadamente 5,76 x 10⁵ m³/km² por ano. Uma vez que a rede hidrográfica em território acreano tem uma boa densidade e que a relação de volume por área é bastante significativa, se pode afirmar que o Acre possui um grande potencial quanto à sua disponibilidade hídrica geral (PLERH-AC, 2012).
149. A variabilidade climática interanual e os eventos extremos de chuvas e secas determinam aumentos e diminuições das vazões que colocam frequentemente em risco de desalojamento e de saúde a população pobre em situação de vulnerabilidade social que mora em bairros situados nas planícies de inundação. Em termos do comportamento hidrometeorológico observou-se a

48 O que equivale a menos de 2% do total do país.

alternância sazonal de vazões extremas, acima de 900 m³/s e abaixo de 50 m³/s, que implicam em famílias desalojadas durante as cheias e falta do suprimento público de água durante as secas (DUARTE, 2011). Segundo o Relatório de Acompanhamento de Desastre e Inundação do Estado do Acre (CENAD, 2015) foram registrados 9.305 desabrigados e 22.106 desalojados na última grande cheia de 2015, que sobrepujou as máximas vazões históricas, alcançando níveis inéditos entre os meses de fevereiro e março de 2015 (CORREA et al., 2015).

150. Para minimizar o impacto ambiental das cheias e inundações, alguns sistemas de alerta têm sido instalados para contribuir com a tomada de decisão rápida e na difusão da informação antecipada. A CPRM tem atuado em todo o Brasil. Conforme Figura 8, observam-se as bacias hidrográficas em que há Sistema de Alerta de Eventos Críticos em operação, algumas delas no bioma Amazônia.
151. Em situações opostas, de secas, quando há déficit de precipitação e baixos níveis hidrométricos dos principais rios da região, geralmente também se observa condição de seca vegetativa por estresse térmico na maior parte dos municípios localizados a oeste do Acre, bem como um grande número de detecções de focos de calor. Persistindo esta situação, mantém-se o estado de alerta de baixa disponibilidade hídrica e consequentes impactos socioambientais, como problemas de abastecimento de água para consumo, redução da produtividade agrícola ou pastoril, dificuldade de transporte através de hidrovias e proliferação de incêndios florestais, entre outros⁴⁹.

Os Sistemas de Alertas Hidrológicos que emitem boletins com previsões hidrológicas são:

1. Bacia do Rio Amazonas: em operação desde 1989
2. Bacia do Rio Paraguai (Pantanal): em operação desde 1994
3. Bacia do Rio Doce: em operação desde 1996
4. Bacia do Rio Cai: em operação desde 2010
5. Bacia do Rio Muriaé: em operação desde 2014
6. Bacia do Rio Acre: em operação desde 2014
7. Bacia do Rio Madeira: em operação desde 2014
8. Bacia do Rio Parnaíba: em operação desde 2015
9. Bacia do Rio Taquari: em operação desde 2015
10. Bacia do Rio Branco: em operação desde 2015
11. Bacia do Rio Xingu: operação a partir de janeiro de 2017



Encontra-se em fase de avaliação técnica a implantação de 3 novos sistemas, das bacias dos rios Mundaú, Uruguai e das Velhas, e até o final de 2018 a CPRM terá 14 sistemas em operação.

Figura 8. Sistema de alerta de bacias monitoradas pela CPRM. Fonte: CPRM, 2017

49 Informação sobre o estresse térmico obtida a partir de entrevista realizada nesta pesquisa.

152. Os rios do Acre são navegáveis em épocas de águas médias e altas, quando o calado pode variar desde mais de um metro até pouco mais de 14 metros, em alguns casos. O período de águas altas é mais crítico em termos de transporte terrestre, uma vez que a maioria das estradas vicinais (“ramais”) se torna intrafegável. Assim, há uma demanda maior pela utilização do transporte hidroviário, através dos rios, visando o escoamento de parte da produção (PLERH-AC, 2012).
153. Os rios serviram, e servem até hoje, como elemento de interiorização e ocupação do território para os diversos atores que construíram a identidade do povo do Acre. Os recursos que os rios contem ou aos quais dão acesso também compõem um conjunto de aspectos cuja adaptação do homem ao ambiente gerou diferentes interações, conflitos e formas de uso, que aparecem inclusive no imaginário das populações tradicionais através de suas lendas, mas também através de seus hábitos alimentares, dentre outros (PLERH-AC, 2012). A bacia do estado do Acre não são, apenas, cursos de água, solos e florestas, mas também rodovias, fazendas e cidades, além de água, vida e movimento (DUARTE, 2011).

II.3.1.2 Características Socioeconômicas

154. Em termos populacionais, o estado do Acre vem demonstrando um crescimento significativo, conforme observa-se na Tabela 5. Desde os anos de 1991 até o ano de 2016, a população quase dobrou. A taxa de crescimento observada pelo IBGE, foi de 3,29% a.a. entre 1991 e 2000, e 2,78% a.a. entre os anos 2000 e 2010. Mesmo com o crescimento populacional dos últimos anos, o estado possui baixa densidade demográfica: 4,47hab/km².
155. Em se tratando da capital, Rio Branco, as dificuldades quanto à gestão dos recursos hídricos se amplificam em função da sua alta concentração populacional. A cidade é situada às margens do Rio Acre e abriga cerca de 57% da população estadual. A intensificação das atividades antrópicas nesta cidade vem gerando danos significativos ao Rio Acre.

Tabela 5. População residente na região Norte e no estado do Acre

Região/Estado	1991	2000	2010	2016*	2030**
Norte	10.030.556	12.893.561	15.864.454	17.707.783	18.657.063
Acre	417.718	557.226	733.559	816.687	866.313

* Estimativa populacional

** Projeção populacional

Fonte: IBGE.

156. Em termos sociais, o IDH-M apresentou crescimento nas três dimensões do indicador, ou seja, no que se refere à longevidade, renda e educação conforme Figura 9. No ano de 2010 o IDH-M apresentou o valor de 0,663, considerado médio. A dimensão que mais contribui para o IDH-M do Acre é a Longevidade, com índice de 0,777, seguida da Renda, com índice de 0,671, e da Educação, com índice de 0,559.

IDHM

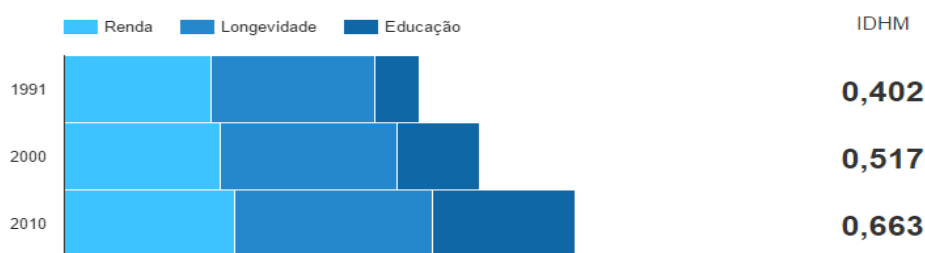


Figura 9. IDH-M para o estado do Acre. Fonte: PNUD, 2012

157. Em relação ao acesso à água pela população urbana, segundo dados da PNAD do IBGE, 67,4% dos domicílios são abastecidos pela rede geral de abastecimento, 31,5% utiliza poço ou nascente e apenas 1,1% utilizam outro tipo de acesso à água. Já nos domicílios da zona rural, 74% são abastecidos por poço ou nascente, 12,7% são abastecidos pela rede geral e 13,2% tem outro tipo de acesso (IBGE, 2014).
158. O Departamento Estadual de Pavimento e Saneamento (DEPASA) é responsável pelo abastecimento das 22 sedes municipais. Quanto aos sistemas produtores de água, a totalidade do Estado é abastecida por sistemas isolados. A avaliação oferta/demanda de água indica que 86% dos municípios (19) do Estado requerem novos mananciais ou adequação dos sistemas existentes para o atendimento das demandas futuras (ANA, 2010).
159. O saneamento no estado do Acre é considerado deficiente. No caso da zona urbana, apenas 29,3% dos domicílios possuem rede coletora de esgoto, cerca de 37,8% possuem fossa séptica, 13,2% possuem fossa rudimentar, 10,1% utilizam vala para separação dos dejetos, 3,4% despejam diretamente no rio e 5,8% não tinham nenhum tipo de esgotamento sanitário. Na zona rural, 43,4% dos domicílios não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário, 23,6% possuem fossa rudimentar, 19,2% possuem fossa séptica, 7% utilizam vala, 2,9% encaminham diretamente para o rio e apenas 3,5% possuem rede coletora de esgotos (IBGE, 2014).
160. A economia até os anos de 1970 era de base extrativista, tendo adquirido, desde então, um caráter mais desenvolvimentista e exploratório, fruto dos processos de mudança política pelos quais o país passou. O estado tem algumas características e tendências que exigem atenção especial, onde a água tem papel direta ou indiretamente relevante, como por exemplo: o crescimento da atividade pecuária cuja taxa está entre as mais altas dentre os estados da Amazônia; a abertura de rodovias vistas como de caráter estratégico para o país; a exploração de potenciais reservas de óleo e biocombustível; e o crescimento da pesca predatória, em especial nas zonas de fronteira (PLERH-AC, 2012).
161. Segundo Rando e Galvão (2016) algumas particularidades em relação ao estado do Acre precisam ser evidenciadas: os principais usos dos recursos hídricos - abastecimento humano, uso na agricultura, navegação, dessedentação de animais, pesca, diluição de efluentes, turismo e uso industrial; a relevância dada à preservação e à conservação dos mesmos para provisão de serviços ambientais; a relevância do uso das vias fluviais para conexão dos municípios acreanos com municípios da Bo-

lívica, do Peru, do Amazonas e de Rondônia; a importância do uso paisagístico e o significado dos rios e igarapés no modo de vida das populações locais; a localização dos municípios às margens dos principais rios; a concentração populacional do estado em sua capital, Rio Branco; e o asfaltamento recente das rodovias BR-364 e BR-317, conectando municípios do Brasil, Peru e Bolívia.

II.3.1.3 A gestão de recursos hídricos

Unidade de planejamento

162. O estado do Acre está totalmente inserido na Região Hidrográfica da Amazônia. A contribuição das bacias hidrográficas do Acre para a bacia do Amazonas é em torno de 3.994,9 m³/s segundo o PLERH-AC (2012).
163. Para fins de gerenciamento dos recursos hídricos, no estado do Acre foram delineadas seis Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos: UGRH Juruá, UGRH Tarauacá, UGRH Envira-Jurupari, UGRH Purus, UGRH Acre-Iquiri e UGRH Abunã, como pode ser visualizado na Figura 10. O fato de os corpos de água do estado servirem de divisa internacional ou estabelecerem fronteiras – entre o Brasil-Bolívia ou entre o Brasil-Peru – faz dos rios do Acre, sob vários aspectos, importantes elementos no contexto das relações internacionais para a gestão dos recursos hídricos. As Unidades Hidrográficas estabelecidas agrupam, cada uma, as principais bacias hidrográficas do estado seguindo aproximadamente a regionalização definida no Zoneamento Econômico-Ecológico do Acre.

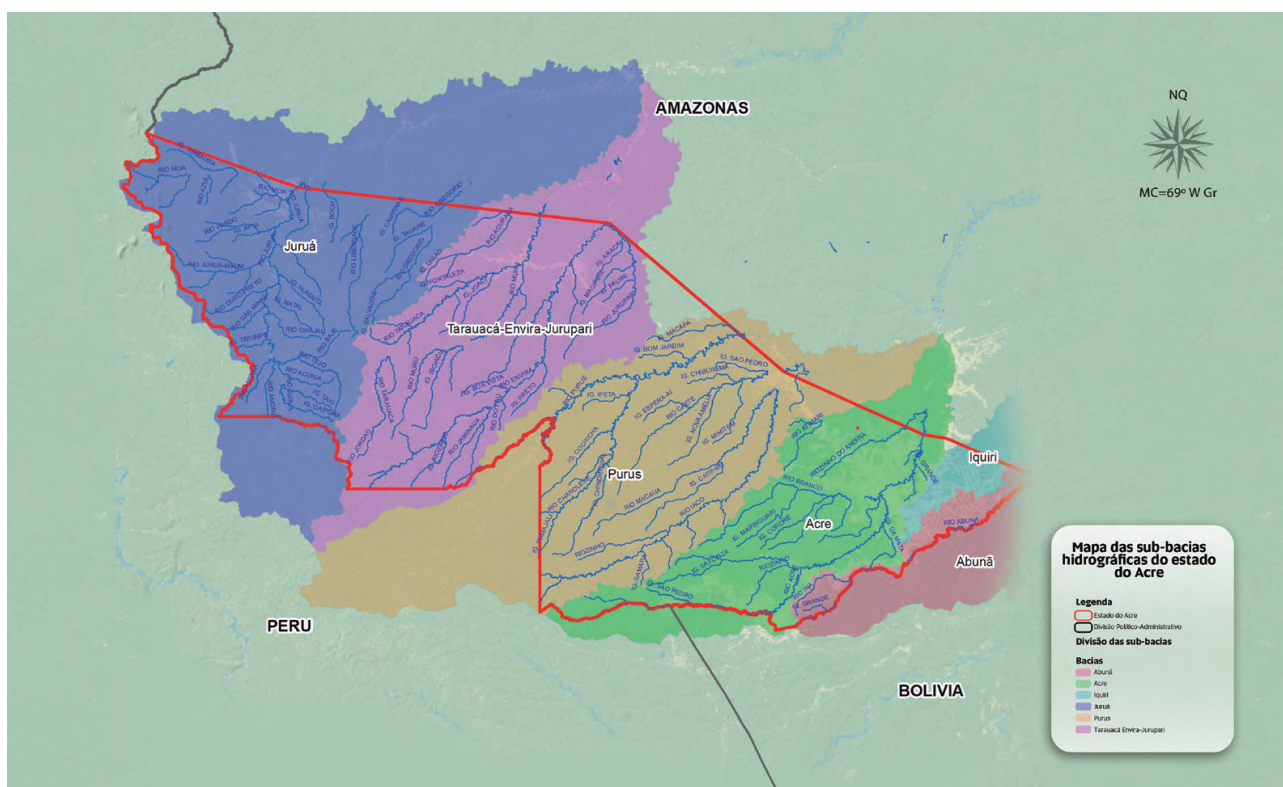


Figura 10. Mapa das sub-bacias hidrográficas do Acre. Fonte: PLERH-AC (2012)

Arcabouço institucional

164. O arcabouço institucional do estado do Acre é regido pela Lei Estadual nº 1.500/2003, que instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado do Acre, constituído dos seguintes órgãos:
- Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, CEMACT;
 - Comitês de bacia hidrográfica;
 - Instituto do Meio Ambiente do Acre, IMAC;
 - Órgãos e entidades dos poderes públicos federal, estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
 - Agências de água.
165. O estado do Acre não possui Conselho Estadual específico para Recursos Hídricos. Esse tema é abordado em uma Câmara Técnica do Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, CEMACT. Segundo o PLERH-AC (2012), a inexistência de um Conselho específico para os recursos hídricos no Estado do Acre se justifica, portanto, na perspectiva das ações integradas das diferentes políticas, já estabelecidas ou em vias de o serem. Deste modo, um conselho que delibere sobre um conjunto de políticas de implementação integrada tem uma perspectiva mais ampla das possíveis congruências, ou incongruências dos respectivos planos de ações. Assim, o Estado do Acre tem na figura do CEMACT, um órgão deliberativo, cuja macrovisão de diferentes políticas públicas estaduais pode favorecer àquela citada integração das ações, através de planos que reflitam tal característica, favorecendo aquilo que há de comum, compatível e construtivo entre os planos de ações e dirimindo as discrepâncias e os antagonismos.
166. Não existem comitês de bacias hidrográficas instituídos no estado do Acre. O organismo de bacia que mais se assemelha é a iniciativa MAP (Madre de Dios/Peru, Acre/Brasil e Pando/Bolívia). O MAP é um movimento social, com a participação de cidadãos livres e independentes dos três países, desenvolvendo suas atividades com base em princípios de afirmação e defesa dos direitos econômicos, sociais e culturais das populações envolvidas PERH-AC (2012). O MAP está envolvido na resolução e discussão dos problemas relacionados com os rios transfonteiriços da região.
167. Na teoria, a participação comunitária é estimulada pela Lei Estadual e através do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre (PLERH-AC), por meio da criação de organismos de bacias hidrográficas, congregando usuários de água, representantes políticos e de entidades atuantes na respectiva bacia, entretanto, na prática ainda não ocorreu.
168. O IMAC foi criado através da Lei Estadual nº 851, de 23 de outubro de 1986 e tem como princípio básico ser o executor da política ambiental do Estado, além disso, atua como o órgão gestor do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado do Acre. Compete

ao IMAC a execução de instrumentos de gestão de recursos hídricos, como a outorga, cobrança (que pode ser delegada à Agência Reguladora de Serviços Públicos do Acre), a fiscalização e o sistema de informações sobre recursos hídricos.

169. Outros órgãos participam de maneira complementar do sistema de recursos hídricos do estado do Acre, como a Fundação Tecnológica do Acre (FUNTAC) que atua no monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos do estado através de cooperação técnica com os órgãos estaduais, como a SEMA. O Instituto de Mudanças Climáticas, criado no âmbito da SEMA, atua na gestão de risco em relação aos eventos extremos.
170. Não existem agências de águas estabelecidas no estado do Acre.

Instrumentos de gestão

Planos de recursos hídricos

171. Segundo a Política Estadual de Recursos Hídricos do estado do Acre, o instrumento relativo aos planos de recursos hídricos foi dividido em dois: o Plano Estadual de Recursos Hídricos e os planos de bacia hidrográfica.
172. No ano de 2007, o estado do Acre iniciou os trabalhos preliminares para elaboração do seu primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos do Acre (PLERH-AC), que foi finalizado em 2012. Tornou-se o primeiro Plano de um estado situado integralmente na Região Hidrográfica Amazônica, onde é colossal a disponibilidade hídrica, mas que, nem por isso, deixa de enfrentar desafios ousados como os decorrentes da expansão de atividades econômicas, do avanço da urbanização e dos riscos de desastres de origem hidroclimática, por exemplo.
173. O PERH-AC foi elaborado considerando um prazo de validade para que suas ações atendam seus propósitos. Este prazo tem por limite o ano de 2030, para o qual foram construídos três cenários: (1) Águas insustentáveis; (2) Águas no limite; e (3) Águas sustentáveis; à luz do PNRH e adaptados para a realidade do estado, em consonância com o ZEE-AC e visando a sustentabilidade. Os cenários foram elaborados levando-se em consideração estudos prospectivos e também diagnósticos realizados sobre o tema, no que diz respeito à qualidade das águas, sua oferta e demanda atual e futura.
174. De forma pioneira na Região Norte, o PLERH congrega em seu plano de ação o incentivo à formação de organismos de bacias hidrográficas, a modernização e ampliação da rede hidrometeorológica para monitoramento de eventos hidrológicos críticos, o estabelecimento da rede de monitoramento da qualidade da água, o apoio à gestão municipal de bacias hidrográficas, a formação e capacitação em recursos hídricos e o estabelecimento do programa de conservação e recuperação de nascentes e matas ciliares na Bacia do Rio Acre e Iquiri, entre outros projetos e programas⁵⁰.

50 <http://www.agencia.ac.gov.br/governo-do-estado-lanca-o-plano-estadual-de-recursos-hidricos-do-acre/>

175. Em relação aos Planos de Bacias Hidrográficas, não existe nenhum formulado. Segundo Rando e Galvão (2016), o estado do Acre deve priorizar a mobilização dos diversos segmentos para apresentação da proposta de elaboração ou aprovação dos planos de bacia, aproveitando as comissões pró-comitê já criadas, e priorizar também a realização de estudos para viabilizar tais planos nas bacias consideradas estratégicas, as quais foram abordadas anteriormente. Por exemplo, os primeiros planos de bacia deveriam ser trabalhados nas bacias do Igarapé Judia, bacia do Rio Paraná dos Mouras, bacia do Rio Liberdade e bacia do Riozinho do Rôla, onde já existem mobilizações, articulações e propostas de planos.

Enquadramento dos corpos hídricos

176. Não há enquadramento devidamente aprovado no estado. Entretanto, muitos documentos elaborados pelo estado, como o PLERH-AC, o ZEE-AC e outros diagnósticos, podem subsidiar as propostas de enquadramento para cada rio/bacia hidrográfica.

Outorga de direito de uso da água

177. A outorga de direito de uso da água foi regulamentada no estado do Acre no ano de 2010, através de Resolução do CEMACT nº 004/2010, regulamenta a concessão de outorga provisória e de direito de uso dos recursos hídricos. A implementação da outorga é de competência do IMAC, que a operacionalizou no ano de 2015.

178. Segundo o PLERH-AC (2012), o sistema de outorga de direito de uso deve ser implantado e estar em funcionamento, em todas as UGRHs, até o final de 2020. Entretanto, algumas ações precisam ser executadas, entre elas: (i) confecção de um manual de outorga para a orientação aos usuários; (ii) promoção da integração do sistema de outorga com o sistema de licenciamento ambiental do estado; (iii) cadastro de usos consuntivos e não consuntivos, e dos usuários de recursos hídricos superficiais e subterrâneos; (iv) cadastro de captações e lançamentos industriais; (v) integração ao cadastro, das fontes pontuais potencialmente poluidoras; (vi) integração do sistema de cadastro de usos e usuários do Acre ao CNARH.

Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

179. A cobrança não está implementada no estado do Acre. Segundo Rando e Galvão (2016), na prática e na realidade local do Acre, a implantação da cobrança no estado está distante, tanto que a previsão do plano estadual é que tal mecanismo seja implementado até 2020.

Sistema de Informações sobre recursos hídricos

180. O Sistema de Informações em Recursos Hídricos no Estado do Acre (SIRENA) está previsto no Art. 8º da Lei Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 1.500/2003), no âmbito do Sistema Estadual de Informações Ambientais (SEIAM). O objetivo principal do Sistema é reunir as informações existentes, formatar um banco de dados georreferenciados e organizado por UGRH, a partir da Base Cartográfica Digital da Fundação Tecnológica do Estado do Acre (FUNTAC).

181. No ano de 2009 deu-se início ao processo de contratação de consultoria para desenvolver o Sistema de Outorga de Recursos Hídricos no âmbito do Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado do Acre (DOU, 2009). Atualmente o sistema de informação está em fase de implantação.

Outros instrumentos existentes na Política Estadual de Recursos Hídricos do Acre

Fundo Especial de Meio Ambiente

182. O Fundo Especial de Meio Ambiente para Recursos Hídricos do Acre (FEMAC) foi criado pela Lei Estadual nº 1.117 de 1994. Esse fundo é gerenciado IMAC para execução da política estadual de meio ambiente.

Zoneamento Ecológico-Econômico

183. No território acreano, a elaboração participativa do ZEE envolveu estudos sobre sistemas ambientais, potencialidades e limitações para o uso sustentável dos recursos naturais; relações entre a sociedade e o meio ambiente e identificação de cenários, de modo a subsidiar a gestão do território no presente e no futuro, num grande pacto de construção da sustentabilidade a partir de uma economia de base florestal com foco na melhoria da qualidade de vida da população. A realização dos trabalhos de construção do ZEE no Acre durou cerca de oito anos (ACRE, 2010).

184. O PLERH-AC, assim como o ZEE-AC é um instrumento direcionador para a implementação de políticas públicas. Esses dois instrumentos são tratados, no Estado do Acre, de forma integrada para garantir os objetivos determinados na Lei Federal nº 9.433/1997.

Educação Ambiental

185. A Educação Ambiental se insere na política ambiental do Acre e também dentro da política estadual de Recursos Hídricos como parte do processo participativo, através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, adquirem conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a conquista e a manutenção do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. É neste contexto que se definiu o Programa de Educação Ambiental para o Estado do Acre, o qual deverá se interrelacionar fortemente com o PLERH-AC para buscar formar competências no tema dos recursos hídricos, na esfera da educação formal e não formal, auxiliando no atendimento das diretrizes de ambos os programas.

186. Outros instrumentos que constam na Política Estadual de Recursos Hídricos do Acre são apresentados a seguir, mas não há informações detalhadas sobre seus estágios de implementação:

- Plano Estadual de Meio Ambiente;
- Convênios de cooperação;
- Avaliação de impactos ambientais;

- Incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- Licenciamento e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras; e
- Penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

II.3.2. Estado do Pará

II.3.2.1 Características Físicas e Hidroclimáticas

187. Em termos territoriais o estado de Pará é o 2º maior do Brasil e o 2º maior da Região Norte, ficando atrás apenas do estado do Amazonas. São 1.247.955,381 km² distribuídos em 144 municípios, que abrigam uma população de 8.272.724 habitantes (IBGE, 2016).
188. O estado do Pará faz limite com o Suriname e o Estado do Amapá ao norte, com o Oceano Atlântico a nordeste, com os Estados do Maranhão e Tocantins a leste, com o Estado de Mato Grosso ao sul e com a Guiana e o Estado de Roraima a noroeste.
189. O relevo do Estado apresenta três aspectos distintos que incluem: (i) o Planalto Norte-Amazônico, formado quase integralmente por terrenos cristalinos, representando uma das parcelas do Planalto das Guianas, onde se encontram as serras de Acarí e Tumucumaque (cerca de 850 metros de altitude); (ii) a Planície Amazônica, faixa sedimentar estreita e alongada no sentido sudoeste-nordeste, através da qual corre o rio Amazonas; e (iii) o Planalto Sul-Amazônico, que se constitui parcela do Planalto Central brasileiro, elevando-se em direção ao sul, onde se encontra a serra dos Carajás (ITAMARATY, 2003).
190. O Pará abriga uma incalculável variedade de fauna e flora, e detém um potencial científico e econômico sem paralelo. Localizado na Amazônia oriental, o Estado está situado no maior corredor de florestas protegidas do mundo, com mais de 717 mil km² (cerca de 71 milhões de hectares) divididos em áreas de proteção integral, de uso sustentável e terras indígenas, de acordo com dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará. Ao todo, as reservas contabilizam mais de 57% do território do Estado. Aliás, muitas espécies, animais e vegetais, que vivem nessas áreas sequer são conhecidas pela ciência. As reservas foram criadas para conservar a riqueza genética da floresta tropical, importantes fontes de renda para as populações carentes amazônicas (PARÁ, 2010).
191. Utilizando a classificação de “Koppen”, foram identificados três subtipos climáticos para o Estado do Pará, pertencentes ao clima tropical chuvoso, caracterizando-se por apresentar temperaturas médias mensais sempre superiores a 18° C e se diferenciam pela quantidade de precipitação pluviométrica média mensal e anual. O subtipo climático “Af” (clima tropical equatorial) não apresenta estação seca e a precipitação do mês menos chuvoso é igual ou superior a 60 mm. O subtipo climático “Am” (clima tropical de monções) apresenta característica de clima de monção, com moderada estação seca e ocorrência de precipitação média mensal inferior a 60 mm. E o subtipo climático “Aw” (cli-

ma tropical com estação seca de inverno) caracteriza-se por apresentar inverno seco bem definido e ocorrência de precipitação média mensal inferior a 60 mm (SEMA, 2013).

192. Com base nos dados de mais de 100 (cem) estações pluviométrica, foi feito a caracterização do regime pluviométrico para o Estado do Pará, encontrando-se valores de precipitação média anual, variando desde aproximadamente 1.000 mm até cerca de 4.500 mm, conforme apresenta-se a seguir (SEMA, 2013):

- Maiores valores médios anuais, ou seja superiores a 3.000 mm: encontram-se em sua maioria, à Nordeste da Ilha do Marajó e uma pequena parte, à Leste da referida Ilha. Estas áreas totalizam 13.496 km² ou 1,1% da superfície estadual.
- Menor média pluviométrica anual, com valores de precipitação que variam entre 1.000 mm a 2.000 mm: encontra-se em uma faixa disposta na direção Nordeste-Sudeste do estado, constituído uma espécie de “corredor seco” além de uma pequena célula na Ilha de Marajó. Estas áreas somam 516.334 km², correspondendo a 41,3% do Pará.
- Valores pluviométricos intermediários, isto é variando entre 2.000 mm e 2.500 mm: localizam-se na parte Sul-Sudeste do Pará, prolongando-se basicamente na parte limítrofe com o estado do Amazonas e a outra na porção Norte-Nordeste do Estado, separada da primeira pela faixa correspondente ao “corredor seco”. Estas áreas totalizam a maior superfície do Estado, com 608.545 km² ou 48,8% do território Paraense.
- Valores pluviométricos médios anuais entre 2.500 mm a 3.000 mm, ocorrem predominantemente na costa litorânea paraense, com penetrações para o continente, no eixo Belém-Tailândia e também na direção Nordeste-Sudeste da Ilha do Marajó. Essas áreas totalizam 109.667 km², o que correspondendo a 8,8% do Estado.

193. O Estado do Pará está distribuído em três regiões hidrográficas: a Região Hidrográfica da Amazônia, a Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia e a Região Hidrográfica do Nordeste Ocidental. As duas primeiras são bacias com alto potencial hídrico superficial.

194. Em termos qualitativos, as águas do Pará possuem particularidades e necessidades regionais, em função de suas características específicas e formações geológicas com áreas mineralizadas, gera uma alteração na qualidade das águas, que em diversos momentos não atende aos padrões definidos pela legislação nacional (SEMA, 2012).

II.3.2.2 Características Socioeconômicas

195. Em termos populacionais, o estado do Pará vem demonstrando um crescimento considerável, conforme observa-se na Tabela 6. A taxa de crescimento observada pelo IBGE, foi de 2,549% a.a. entre 1991 e 2000, e 2,04% a.a. entre os anos 2000 e 2010.

196. A maior parte da população está concentrada nos grandes centros urbanos: Belém e Santarém. Segundo os dados do Censo 2010, a região metropolitana de Belém possui 2.101.883 habitantes

e a microrregião de Santarém possui 484.523 habitantes, o que juntas representam 38,5% do total da população. O restante da população está dispersa na extensa área estadual. A densidade demográfica do estado é de 6,07 hab/km².

Tabela 6. População residente na região Norte e no estado do Pará

Região/Estado	1991	2000	2010	2016*	2030**
Norte	10.030.556	12.893.561	15.864.454	17.707.783	18.657.063
Pará	4.950.060	6.189.550	7.581.051	8.272.724	8.986.823

* Estimativa populacional

** Projeção populacional

Fonte: IBGE

197. O IDH-M, para o estado do Pará, apresenta um crescimento no desenvolvimento humano, no que diz respeito à longevidade, renda e educação, conforme pode ser visualizado na Figura 11. No ano de 2010 o IDH-M apresentou 0,646, considerado médio. A dimensão que mais contribui para o IDH-M do Pará é a Longevidade, com índice de 0,789, seguida da Renda, com índice de 0,646, e da Educação, com índice de 0,528.

IDHM

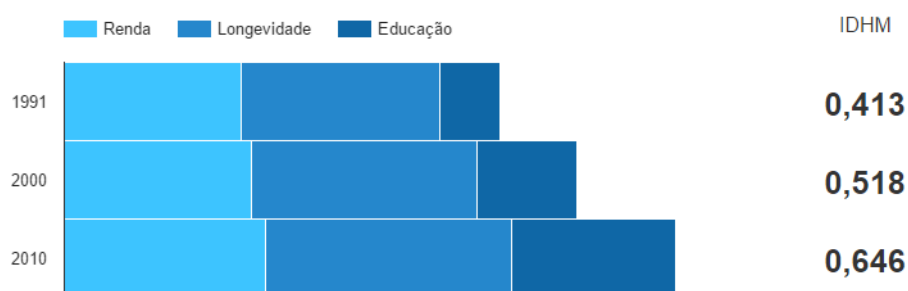


Figura 11. IDH-M para o estado do Pará. Fonte: PNUD, 2012

198. Em relação ao acesso à água pela população urbana, segundo dados da PNAD do IBGE, 62,5% dos domicílios são abastecidos pela rede geral de abastecimento, 36,1% utiliza poço ou nascente e apenas 1,4% utilizam outro tipo de acesso à água. Já nos domicílios da zona rural, 64% são abastecidos por poço ou nascente, 29,7% são abastecidos pela rede geral e 6,4% tem outro tipo de acesso (IBGE, 2014).

199. A Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) presta serviços de abastecimento de água a 41% dos municípios. Os demais sistemas de abastecimento são operados por serviços municipais de saneamento e pela SANEATINS (empresa privada que abastece boa parte do Tocantins), totalizando 5 sedes (ANA, 2010).

200. Em relação ao esgotamento sanitário dos domicílios, no caso da zona urbana, apenas 6,9% dos domicílios possuem rede coletora de esgoto, cerca de 52,4% possuem fossa séptica, 36% possuem fossa rudimentar, 1,4% utilizam vala para separação dos dejetos, 1,1% despejam diretamente no rio e 2% não tinham nenhum tipo de esgotamento sanitário. Na zona rural, 51,4%

possuem fossa rudimentar, 23,9% possuem fossa séptica, 6,7% utilizam vala, 1,9% encaminham diretamente para o rio, apenas 0,9% possuem rede coletora de esgotos e cerca de 15% dos domicílios não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (IBGE, 2014).

201. Além de ser o principal rio do Estado, o Amazonas é também a grande via hidroviária regional. Entre seus principais afluentes no Estado do Pará destacam-se os rios Tapajós, Xingu e Tocantins, na margem direita; e os rios Trombetas, Maicuru, Paru e Jari, na margem esquerda. Próximo à foz do Amazonas encontra-se o rio Pará, e nos limites com o Estado do Maranhão corre o rio Gurupi (SEMAS, 2013).
202. A economia do Pará baseia-se no extrativismo mineral (ferro, bauxita, manganês, calcário, ouro, estanho) e vegetal (madeira), na agricultura, na pecuária, na indústria e no turismo. O Pará é o maior produtor de pimenta-do-reino do Brasil e está entre os primeiros na produção de coco da baía e banana. A indústria concentra-se mais na região metropolitana da capital, Belém. Pela característica natural da região, destaca-se também como forte ramo da economia a indústria madeireira (PARÁ, 2010).
203. Em relação ao potencial hidroenergético, a Região Hidrográfica do Amazonas (grande parte do estado do Pará encontra-se nessa região) é a que possui o maior potencial hidrelétrico brasileiro, porém, também é a que apresenta as maiores restrições do ponto de vista ambiental. O potencial hidrelétrico a aproveitar na bacia do Amazonas é de cerca de 106.000 MW. Nessa região hidrográfica encontra-se em funcionamento, dentre outras de menor porte, a Usina Curuá-Una com 30 MW de potência instalada; e em construção, a usina hidrelétrica de Belo Monte, projetada para gerar 11.182 MW de energia e ser a 3ª maior do mundo. Na região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, o potencial hidrelétrico a aproveitar é avaliado em de pouco mais de 15.800 MW. Encontra-se em funcionamento a usina de Tucuruí, responsável pela geração de 8.370 MW. Como alternativas do processo de expansão do setor está a Usina Santa Isabel com potencial para gerar 1.087 MW (em processo de concessão). A Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental possui pequeno potencial hidrelétrico, cerca de 376 MW, dos quais somente 58 MW estão inventariados e 318 MW são, ainda, estimados (ANA, 2005; MME, 2007).

II.3.2.3 A gestão de recursos hídricos

Unidade de planejamento

204. Em termos de divisão hidrográfica, no âmbito do estado do Pará, foram estabelecidas 07 (sete) Macro-Regiões Hidrográficas que são (ver Figura 12): Costa Atlântica-Nordeste, Tocantins-Araguaia, Xingu, Portel-Marajó, Tapajós, Baixo Amazonas e Calha Norte. As Macro-Regiões Hidrográficas das bacias do Xingu, Tapajós, Portel-Marajó, Baixo Amazonas e Calha Norte pertencem à bacia hidrográfica do rio Amazonas.



Figura 12. Macro-Regiões Hidrográficas do estado do Pará. Fonte: SEMA (2012)

Arcabouço institucional

205. O arcabouço institucional do estado do Pará é regido pela Lei Estadual nº 6381 de 25 de julho de 2001 que instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo assim composto:

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
- Órgão gestor dos recursos hídricos, instituído na forma da lei;
- Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Agências de Bacias;
- Órgãos dos Poderes Públicos estaduais e municipais, cujas competências se relacionam com a gestão de Recursos Hídricos.

206. O Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Pará foi regulamentado através do Decreto nº 2.070/2007, sendo revogado pelo Decreto nº 276/2011 com a finalidade de dar nova estrutura ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que passou a contar com 27 membros. Dos anos 2008 a 2010 houve grande avanço legislativo promovido pelo CERH, principalmente no que concerne aos instrumentos de gestão da outorga e do sistema de informações, bem como a criação de Câmaras Técnicas e reestruturação de órgãos participantes do sistema, como a SEMA, chamada atualmente da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS). Esse esforço do CERH influenciou sobremaneira no embasamento legal para implementação operacional dos instrumentos e da melhoria do arcabouço institucional atingindo resultados positivos para a realidade do estado.

207. Em 2015, por meio da Lei Estadual nº 8.096, houve uma reorganização da SEMAS na qual fo-

ram criadas secretarias adjuntas. Para a área de recursos hídricos foi criada a Secretaria Adjunta de Recursos Hídricos (SAGRH) a qual atua como órgão gestor de recursos hídricos.

208. Não há comitês de bacias hidrográficas legalmente instituídos no estado do Pará, em nível estadual ou interestadual. Da mesma forma, não existem Agências de Bacias instituídas.

Instrumentos de gestão

Planos de recursos hídricos

209. O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Pará ainda não foi elaborado, da mesma forma, não há planos de bacias hidrográficas elaborados no estado.

210. No ano de 2009, a ANA elaborou o Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica dos Rios de Tocantins-Araguaia, na qual o Pará encontra-se parcialmente inserido através da bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia, compartilhada com os estados do Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Maranhão e Distrito Federal (PERH-TA, 2009).

211. No ano de 2011 foi aprovado pelo CNRH em sua 25ª Reunião Ordinária, o Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas elaborado pela ANA, na qual o Pará encontra-se parcialmente inserido através das bacias do Xingu, Tapajós, Portel-Marajó, Baixo Amazonas e Calha Norte. O documento foi publicado no ano de 2013 (PERH-MDA, 2011). Um Colegiado Gestor do PERH-MDA foi formado (Figura 13), com a responsabilidade de auxiliar na implementação do PERH-MDA e promover a gradual criação de Comitês de Bacias Hidrográficas na região. No entanto, até junho de 2016 o Colegiado não teve nenhuma atividade desenvolvida.

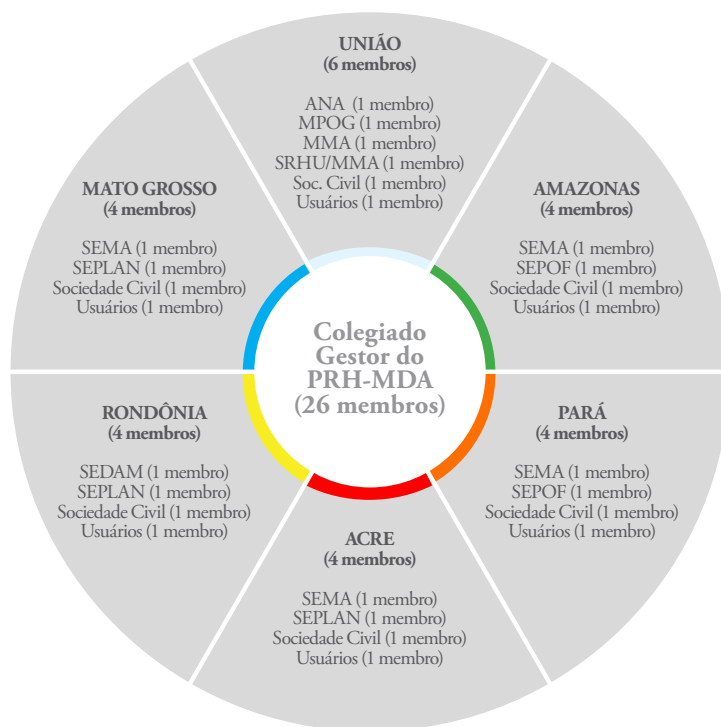


Figura 13. Colegiado Gestor do PERH-MDA. Fonte: PERH-MDA (2011)

Enquadramento dos corpos hídricos

212. Na região Amazônica alguns parâmetros encontram-se naturalmente acima dos valores constantes na Resolução CONAMA nº 357/2005 em vários corpos hídricos. Tal fenômeno se deve a geologia, pois são encontradas grandes jazidas minerais que muitas vezes possuem material drenado para o leito dos rios e para os aquíferos, cita-se como exemplo o ferro e o manganês, e o clima que promove rápida e intensa degradação da matéria orgânica, originando ácidos naturais, reduzindo o pH e aumentando a coloração da água. Ressalta-se a quantidade elevada de mercúrio encontrada naturalmente em alguns solos amazônicos. Portanto, faz-se necessário, além da investigação dos lançamentos próximos, o conhecimento das características naturais, especialmente das condições geológicas da área drenada ao se constatar alta quantidade de determinadas substâncias.
213. O Estado do Pará não possui suas águas enquadradas, sendo desta forma consideradas como classe 2 (Resolução CONAMA nº 357/2005). Os principais motivos são a inexistência de rede de monitoramento oficial, a inexistência de comitês de bacia e pouca organização intermunicipal, a falta de dados de qualidade da água e as peculiaridades amazônicas, uma vez que a diversidade das águas amazônicas pouco estudadas, difere dos corpos hídricos de outras regiões por motivos supracitados, tornando alguns dos padrões exigidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 impossíveis de serem atingidos, mesmo em condições naturais para água de excelente qualidade (SEMA, 2012).

Outorga de direito de uso dos recursos hídricos

214. A outorga de direito de uso dos recursos hídricos é concedida pela Diretoria de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (DIREH), vinculada à Secretaria Adjunta de Gestão de Recursos Hídricos (SAGRH), que está diretamente subordinada a mais alta hierarquia da atual Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).
215. Os critérios que dão embasamento técnico para a emissão das outorgas estão definidos nas Resoluções aprovadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Pará: Resolução CERH-PA nº 003/2008 que regulamenta o instrumento de outorga no Estado; Resolução CERH-PA nº 008/2008 que dispõe sobre a declaração de dispensa de outorga; Resolução CERH-PA nº 009/2010, que dispõe sobre os usos que independem de outorga; e a Instrução Normativa Nº 55/2010 que dispõe sobre os procedimentos referentes aos requerimentos de concessão de Outorga Preventiva e de Direito de Uso de Recursos Hídricos.
216. Segundo SEMA (2012) a implantação da outorga de uso dos recursos hídricos no Pará foi uma grande conquista para o estado e no período compreendido entre os anos de 2008 a 2010 o número de outorgas emitidas aumentou gradativamente e isso é de suma importância para o avanço da gestão dos recursos hídricos no estado. Em um período de 3 anos a região do Tocantins-Araguaia é a que possui o maior número de outorgas emitidas para tipologia captação de água superficial e isso pode estar relacionado com o crescimento econômico, sobretudo a pecuária e a exploração minerária na região. Para a tipologia de captação de água subterrânea, a região hidrográfica Costa Atlântico Nordeste foi a que apresentou o maior número de outorga emitidas, essa situação ocorre em função do número de empreendimentos industriais que se concentram nessa região.

217. A SEMAS produziu no ano de 2014, o Manual de Outorga⁵¹ para orientar os usuários de água do Estado, quanto à documentação necessária para a abertura do processo de outorga, os aspectos técnicos e legais e a tramitação no Órgão Gestor de Recursos Hídricos.

Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

218. Não há cobrança pelo uso da água no estado do Pará. Segundo SEMA (2012), a construção do processo de implementação da cobrança terá como parâmetro base a estruturação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH), onde a partir da elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos serão definidos critérios que nortearão a implantação da cobrança.

219. Acredita-se que cobrança seria uma alternativa para reverter aos municípios, em benefícios, os ônus gerados por empreendimentos de impactam diretamente sobre os recursos hídricos, considerando-se que a legislação hídrica prevê que os recursos arrecadados devem ser inseridos prioritariamente na bacia hidrográfica onde foi gerado SEMA (2012).

220. O Estado do Pará regulamentou e iniciou cobrança de taxa de controle, acompanhamento e fiscalização das atividades de exploração e aproveitamento de recursos hídricos (TFRH) que tem por fato gerador o exercício regular do poder de polícia sobre estas atividades (ANA, 2016).

Sistema de Informações sobre recursos hídricos

221. O Conselho Estadual de Recursos, através da resolução nº 12 de 2010, regulamentou o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH), definindo diretrizes para sua concepção e funcionamento.

222. O SEIRH é um abrangente sistema de coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação de informações sobre recursos hídricos, bem como fatores intervenientes em sua gestão. Trata-se de uma iniciativa pioneira na região norte, que implementa no Estado do Pará um dos principais instrumentos para a gestão de recursos hídricos, atendendo à necessidade de sistematização e compartilhamento de informações.

223. A SEMAS, por meio da Secretaria Adjunta de Gestão de Recursos Hídricos e da Diretoria de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (DIREH), é a entidade responsável pela coordenação do SEGRH e do SEIRH.

224. O SEIRH do estado do Pará contempla os seguintes componentes:

- Componente 1 - banco de dados compreendendo as informações associadas a recursos hídricos;

51 <https://www.semas.pa.gov.br/diretorias/recursos-hidricos/outorga/>

- Componente 2 - base informacional relativa à aquisição de dados primários;
- Componente 3 - sistema de suporte à decisão referente à gestão de recursos hídricos.

225. Em função de problemas técnicos relacionados a área de informática, o sistema de informações não se encontra operante.

Outros instrumentos inseridos pela Política Estadual de Recursos Hídricos do Pará

• *Compensação aos Municípios*

226. A Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 6.381, de 25 de julho de 2001, afirma que poderão ser estabelecidos mecanismos compensatórios aos Municípios, conforme dispuser lei específica.

227. Uma vez que o Pará possui um atrativo forte para empreendimentos que usam grandes quantidades de água e como gerador de energia hidrelétrica, a compensação a municípios poderia propiciar a recuperação de áreas críticas, principalmente onde a população local tem dificuldade de ter acesso à água em qualidade e quantidade para o consumo humano. Entretanto, tais situações não foram ainda avaliadas e segundo a SEMA (2012) compensação aos Municípios encontram-se ainda sem regulamentação.

• *Capacitação, desenvolvimento tecnológico e educação ambiental*

228. Dentro dessa perspectiva a Secretaria de Estado de Meio Ambiente através da Diretoria de Recursos Hídricos desenvolve um Programa de Sensibilização e Mobilização Social pelas Águas aliado a um Programa de Capacitação e Educação Ambiental pelas Águas para profissionais de recursos hídricos, de áreas correlatas e para usuários de recursos hídricos em geral. Desde 2007 foram desenvolvidas ações no sentido de capacitar, sensibilizar e mobilizar gestores municipais, servidores estaduais, usuários de água e sociedade em geral.



Apoio



ISBN 978-85-88192-43-0



9 788588 192430