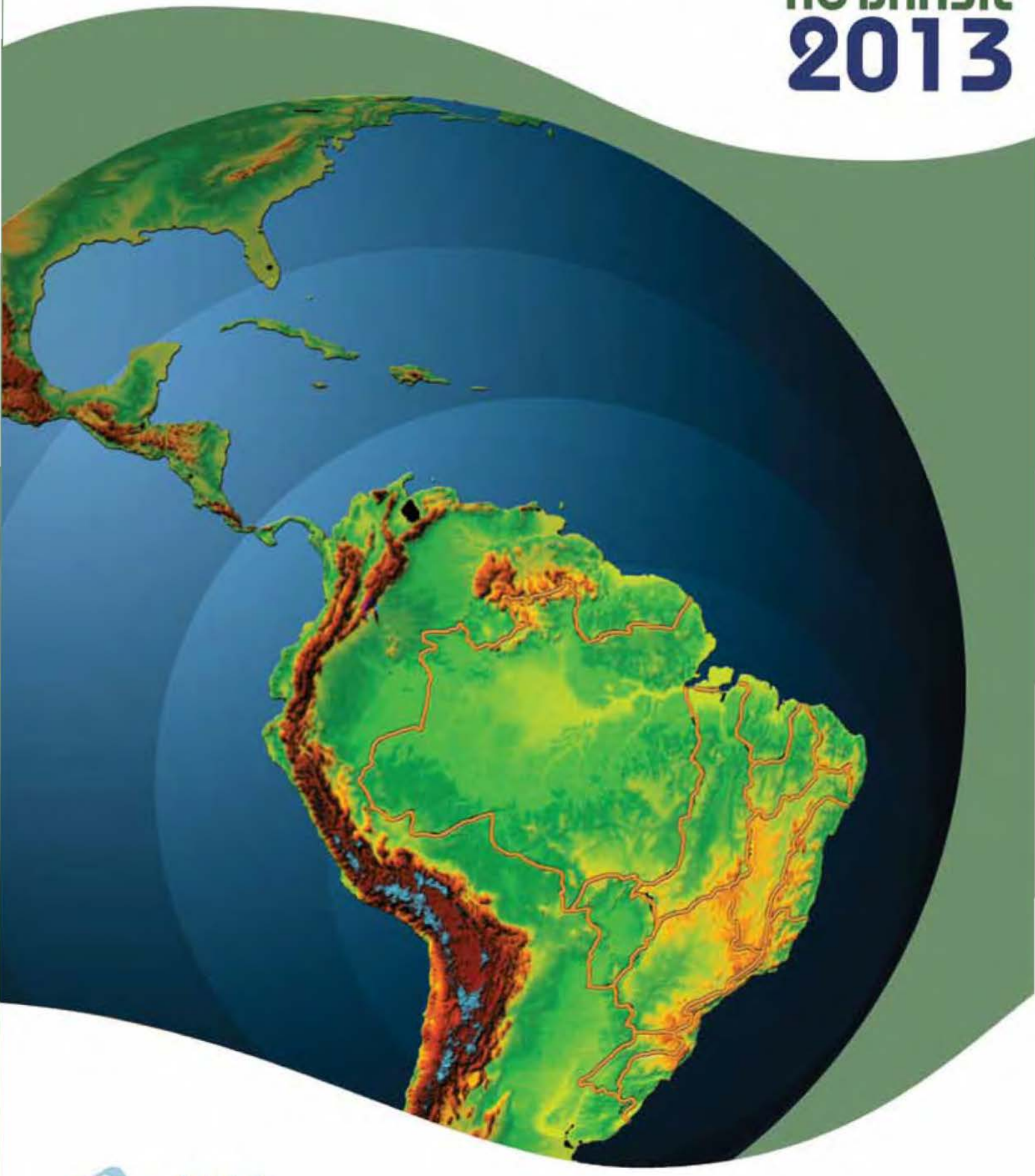
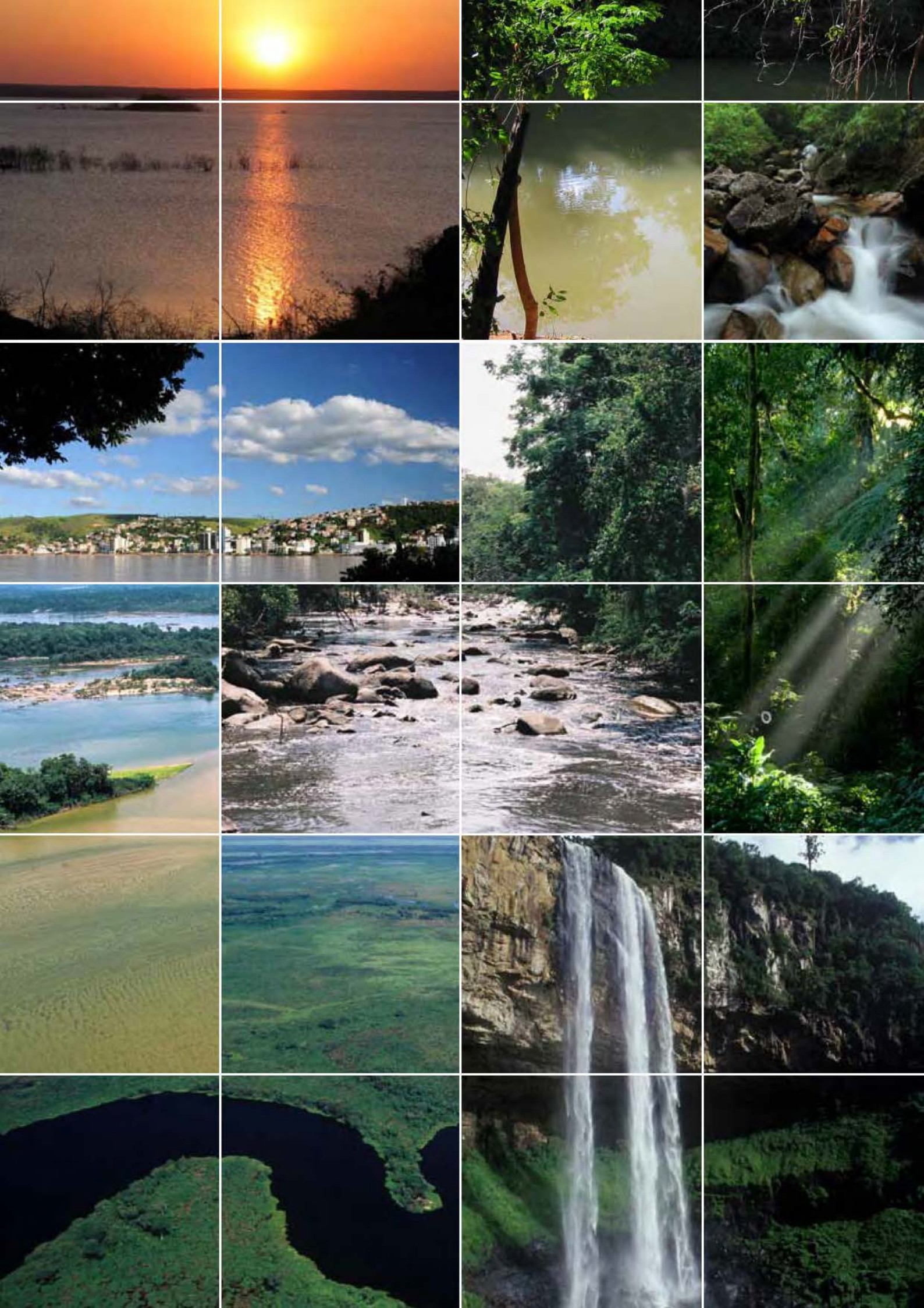
CONJUNTURA dos RECURSOS HÍDRICOS no BRASIL 2013



ANA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



República Federativa do Brasil
Dilma Vana Rousseff
Presidenta

Ministério do Meio Ambiente
Izabella Mônica Vieira Teixeira
Ministra

Agência Nacional de Águas

Diretoria Colegiada
Vicente Andreu Guillo (Diretor-Presidente)
João Gilberto Lotufo Conejo
Paulo Lopes Varella Neto
Dalvino Troccoli Franca (até setembro de 2013)

Secretaria-Geral (SGE)
Mayui Vieira Guimarães Scafura

Procuradoria-Geral (PGE)
Emiliano Ribeiro de Souza

Corregedoria (COR)
Elmar Luis Kichel

Auditoria Interna (AUD)
Edmar da Costa Barros

Chefia de Gabinete (GAB)
Horácio da Silva Figueiredo Júnior

Coordenação de Articulação e Comunicação (CAC)
Antônio Félix Domingues

Coordenação de Gestão Estratégica (CGE)
Bruno Pagnoccheschi

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH)
Valdemar Santos Guimarães

Superintendência de Gestão da Informação (SGI)
Sérgio Augusto Barbosa

Superintendência de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos (SAG)
Luiz Corrêa Noronha

Superintendência de Implementação de Programas e Projetos (SIP)
Ricardo Medeiros de Andrade

Superintendência de Regulação (SRE)
Rodrigo Flecha Ferreira Alves

Superintendência de Usos Múltiplos e Eventos Críticos (SUM)
Joaquim Guedes Corrêa Gondim Filho

Superintendência de Fiscalização (SFI)
Flávia Gomes de Barros

Superintendência de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas (SAF)
Luís André Muniz

Agência Nacional de Águas
Ministério do Meio Ambiente

CONJUNTURA dos RECURSOS HÍDRICOS no BRASIL 2013

Brasília – DF
2013

© 2013, Agência Nacional de Águas – ANA
Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Blocos B, L, M e T.
CEP: 70610-200, Brasília – DF.
PABX: (61) 2109-5400 I (61) 2109-5252
Endereço eletrônico: www.ana.gov.br

Equipe editorial
Supervisão editorial: Alexandre Lima de Figueiredo Teixeira
Luciana Aparecida Zago de Andrade
Marcela Ayub Brasil

Elaboração dos originais: Agência Nacional de Águas

Revisão dos originais: Marcela Ayub Brasil
Luciana Aparecida Zago de Andrade
Gaetan Serge Jean Dubois
Marcelo Luiz de Souza
Márcio Araújo Silva
Laura Tillman Viana
Renata Bley da Silveira de Oliveira

Produção: Tag Comunicação
Projeto gráfico: João Campello
Capa: Marcos Rebouças e João Campello
Diagramação: Tag Comunicação
Mapas temáticos: Tag Comunicação
Revisão: Tag Comunicação

Fotografias:
Banco de imagens da ANA
As ilustrações, tabelas e gráficos sem indicação de fonte foram elaborados pela ANA.

Todos os direitos reservados.
É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

Catalogação na fonte – CEDOC/Biblioteca

A265c Agência Nacional de Águas (Brasil).

Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013 / Agência Nacional de Águas. -- Brasília : ANA, 2013.

432 p. : Il.

ISBN 978-85-882100-15-8

1. recursos hídricos, situação 2. gestão dos recursos hídricos, situação 3. regiões hidrográficas
I. Agência Nacional de Águas (Brasil) II. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos – SPR III. Título

CDU 556.04 (81)

EQUIPE TÉCNICA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Coordenação – Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos

Ney Maranhão
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares
Coordenação Geral

Alexandre Lima de Figueiredo Teixeira
Luciana Aparecida Zago de Andrade
Viviane dos Santos Brandão
Gaetan Serge Jean Dubois
Marcela Ayub Brasil
Coordenação Executiva

Equipe técnica - colaboradores:
Adriana Niemeyer Pires Ferreira
Ana Paula Fioreze
André Raymundo Pante
Anna Flávia de Senna Franco
Antonio Augusto Borges de Lima
Bruno Pagnoccheschi
Carlos Motta Nunes
Célio Bartole Pereira
Ciro Garcia Pinto
Cristiano Cária Guimarães Pereira
Daniel Izoton Santiago
Devanir Garcia dos Santos
Diego Liz Pena
Elizabeth Siqueira Juliato
Evânia Vieira da Costa
Fabiano Costa de Almeida
Fabricio Bueno da Fonseca Cardoso
Fernando Roberto de Oliveira
Flavia Gomes de Barros
Flávia Simões Ferreira Rodrigues
Flávio José Lyra da Silva
Flavio Soares do Nascimento
Geison de Figueiredo Laport
Giordano Bruno Bomtempo de Carvalho
Grace Benfica Matos
Iracema Aparecida Siqueira Freitas
Jessica dos Reis Ribeiro do Nascimento
Joaquim Guedes Corrêa Gondim Filho
José Aguiar de Lima Junior
José Luiz Gomes Zoby
Josimar Alves de Oliveira
Leonardo de Almeida
Letícia Lemos de Moraes
Lígia Maria Nascimento de Araújo
Luciano Meneses Cardoso da Silva
Luiz Henrique Pinheiro Silva
Marcelo Jorge Medeiros
Marcelo Luiz de Souza
Marcelo Pires da Costa
Márcia Regina Silva Cerqueira Coimbra
Márcia Tereza Pantoja Gaspar
Marco Antônio Mota Amorim
Marco Vinícius Castro Gonçalves
Maria Cristina de Sá Oliveira Matos Brito
Mauricio Cezar Rebello Cordeiro
Milton Cesário de Lima
Nelson Neto Freitas
Osman Fernandes da Silva
Patrick Thadeu Thomas
Paulo Celso Maistro Spolidório
Paulo Henrique Monteiro Daroz
Priscila Monteiro Gonçalves
Priscyla Conti de Mesquita
Raquel Scalia Alves Ferreira
Renata Bley da Silveira de Oliveira
Rita de Cássia Cerqueira Condé de Piscoya
Rodrigo Flecha Ferreira Alves
Rubens Maciel Wanderley
Sérgio Augusto Barbosa
Thiago Henriques Fontenelle
Tibério Magalhães Pinheiro
Valdemar Santos Guimarães
Vivyanne Graça Mello de Oliveira
Walszon Terllizzie Araújo Lopes

Equipe de apoio – sistemas geográficos e tecnologia da informação:
Angelo Márcio de Souza Alves; Ewerton Rabelo Manzotte; Marina Marques Malvino; Stephanie Kelmyane Maia Freitas; e Nathália Barbosa Oliveira.

Parceiros institucionais federais:
Secretaria Nacional de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama
Instituto Nacional de Meteorologia – Inmet
Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – Dnocs
Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF – do Ministério do Meio Ambiente
Secretaria Nacional de Irrigação – Senir – do Ministério da Integração Nacional

Órgãos estaduais de meio ambiente e recursos hídricos:
Sema/AC, Sema/AP, SDS/AM, Semarh/AL, IMA/AL, Inema/BA, SRH/CE, Cogerh/CE, Ibram/DF, Adasa/DF, Caesb/DF, Seama/ES, Iema/ES, Semarh/ GO, Agma/GO, Sema/MA, Sema/MT, Semac/MS, Imasul/MS, Semad/MG, Igam/MG, Sema/PA, Sectma/PB, Aesa/PB, Sudema/PB, Sema/PR, IAP/PR, Aguas Parana/PR, SRHE/PE, CPRH/PE, Semar/PI, SEA/RJ, Inea/RJ, Semarh/ RN, Emparn/RN, Idema/RN, IGARN/RN, Sema/RS, Fepam/RS, Sedam/RO, Femact/RR, SDS/SC, SMA/SP, Cetesb/SP, DAEE/SP, Semarh/SE, Semades/TO, Naturatins/TO, Saneatins/TO

Transporte de minérios, Rio Paraguai / Banco de Imagens ANA

Lista de Figuras

Figura 1	Processo de elaboração dos Relatórios de Conjuntura dos Recursos Hídricos	31
Figura 2	Regiões Hidrográficas (RHs) brasileiras	33
Figura 3	Divisão temática do Relatório de Conjuntura – 2013	34
Figura 1.1	Precipitação anual no País – média de 1961 a 2007	38
Figura 1.2	Distribuição espacial da precipitação média mensal no País – médias do período de 1961 a 2007	39
Figura 1.3	Chuvas médias mensais em postos pluviométricos - dados de 1961-1990 (ANA, 2007)	40
Figura 1.4	Precipitação anual no País – ano civil 2009, 2010, 2011 e 2012 e média de 1961 a 2007	42
Figura 1.5	Disponibilidade hídrica superficial estimada para o País	46
Figura 1.6	Hidrogramas das regiões hidrográficas Amazônica, Tocantins-Araguaia, São Francisco, Parnaíba, Paraná, Paraguai e Uruguai	48
Figura 1.7	Capacidade de armazenamento per capita no mundo (m^3/habitante)	49
Figura 1.8	Localização dos principais açudes do Nordeste e suas capacidades	52
Figura 1.9	Evolução histórica do reservatório equivalente dos estados do Nordeste	53
Figura 1.10	Mapa das Áreas Aflorantes dos Aquíferos e Sistemas Aquíferos do Brasil	55
Figura 1.11	Mapa com os poços cadastrados no SIAGAS em janeiro/2013	59
Figura 1.12	Bloco diagrama ilustrando as relações entre precipitação pluviométrica, reservas de águas subterrâneas, fluxo de base e vazões mínimas em rios perenes, exceto aqueles com regularização por barragens e água de degelo	64
Figura 2.1	Percentual de pontos de monitoramento nas classes de IQA - Valor médio em 2011 no Brasil (a) e em áreas urbanas (b)	68
Figura 2.2	Índice de Qualidade das Águas (IQA) – Valores médios em 2011	70
Figura 2.3	Tendência do IQA em pontos de monitoramento para o período de 2001 a 2011, com destaque para as Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) em que houve piora e melhora do índice	73
Figura 2.4	Percentual de resultados em desconformidade com o padrão da classe 2 nos anos de 2009, 2010 e 2011	80
Figura 2.5	Valores médios de oxigênio dissolvido em 2011	81
Figura 2.6	Percentual de pontos de monitoramento nas classes de oxigênio dissolvido em 2009, 2010 e 2011	82
Figura 2.7	Percentual de pontos de monitoramento nas classes do Índice de Estado Trófico em corpos d'água lóticos e lênticos em 2011	83

Figura 2.8	Valores de Índice de Estado Trófico (IET) em 2011	85
Figura 3.1	Distribuição das vazões de retirada e de consumo para diferentes usos: 2006 versus 2010	89
Figura 3.2	Distribuição das demandas consuntivas segundo os diferentes usos, por Região Hidrográfica, em 2006 e 2010	91
Figura 3.3	Perfil das Regiões Hidrográficas em relação aos usos principais	93
Figura 3.4	Vazão de retirada total e para os diferentes usos por microbacia	94
Figura 3.5	Evolução da área irrigada no Brasil entre 1970 e 2012	95
Figura 3.6	Áreas irrigadas em 2006 e 2012 por região hidrográfica	98
Figura 3.7	Área total irrigada em 2012 nas microbacias	99
Figura 3.8	Uso intensivo da água para irrigação – método por aspersão (sistema tipo pivô central) – trecho da bacia do rio São Marcos (região hidrográfica do Paraná)	100
Figura 3.9	Área plantada sob irrigação em 2012 nas Unidades de Planejamento Hídrico – UPH	101
Figura 3.10	Atendimento urbano por rede geral de abastecimento de água em 2010	103
Figura 3.11	Atendimento urbano por rede coletora de esgotamento sanitário em 2010	104
Figura 3.12	População urbana atendida por região hidrográfica	105
Figura 3 .13	Abastecimento nas sedes urbanas por tipo de manancial, por região geográfica	106
Figura 3.14	População urbana abastecida por tipo de sistema, nas regiões geográficas brasileiras	107
Figura 3.15	Quadro da situação do abastecimento urbano de água nos municípios analisados	109
Figura 3 .16	Percentual de volume total de esgoto tratado por tipo de tratamento	110
Figura 3.17	Carga Orgânica Remanescente em 2008 e Vazões Médias das RHs	112
Figura 3.18	Carga Remanescente em 2008 por RH e bacias hidrográficas mais críticas	112
Figura 3.19	Carga orgânica remanescente total por UPH	113
Figura 3.20	Carga orgânica de esgoto doméstico remanescente em 2008 e ampliação do tratamento de esgotos (2000 a 2008)	114
Figura 3.21	Evolução dos contratos do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes)	115
Figura 3.22	Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos nas sedes municipais em 2008	117
Figura 3.23	Distribuição das outorgas emitidas pela ANA e pelos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos para abastecimento industrial até dezembro de 2012	118
Figura 3.24	Distribuição das captações para uso industrial existentes no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (Cnarh) classificada de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 10)	119
Figura 3.25	Número de captações em rios de domínio da União distribuídas nas regiões hidrográficas e por divisão CNAE 10	120

Figura 3.26	Vazão outorgada para uso industrial em rios de domínio da União distribuídas nas regiões hidrográficas e por divisão CNAE 10	121
Figura 3.27	Evolução da capacidade nacional instalada	122
Figura 3.28	Matriz elétrica nacional, quanto ao percentual da capacidade instalada	123
Figura 3.29	Previsão da capacidade instalada de energia no Brasil	124
Figura 3.30	Vias navegáveis no Brasil	125
Figura 3.31	Extensão de vias economicamente navegadas no Brasil em quilômetros por região	126
Figura 3.32	Mapa do complexo de Tucuruí	128
Figura 3.33	Produção de pescado (t) nacional da pesca extrativa continental em 2009 e 2010 discriminada por região geográfica	131
Figura 3.34	Produção de pescado (t) nacional da pesca extrativa continental em 2009 e 2010 discriminada por UF	131
Figura 3.35	Produção de pescado (t) da aquicultura continental entre 2008 e 2010	132
Figura 3.36	Produção de pescado (t) da aquicultura continental por UF	133
Figura 4.1	Distribuição % da extensão dos principais rios do País com relação ao balanço demanda/disponibilidade para 2006 e para a atualização com dados de 2010	142
Figura 4.2	Distribuição percentual da situação da relação demanda/ disponibilidade dos principais rios por Regiões Hidrográficas para os anos-base 2006 e 2010	143
Figura 4.3	Situação das principais bacias brasileiras quanto à relação demanda versus disponibilidade hídrica superficial (ano-base 2010)	144
Figura 4.4	Balanço quantitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	145
Figura 4.5	Balanço quantitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande	146
Figura 4.6	Balanço quantitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe	146
Figura 4.7	Balanço quantitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê	147
Figura 4.8	Balanço qualitativo por ottobacia – relação entre a carga orgânica lançada e a capacidade de assimilação dos corpos hídricos considerando a disponibilidade hídrica	149
Figura 4.9	Distribuição das classes de balanço qualitativo dos trechos de rio por RH e para os anos de 2006 e 2010	150
Figura 4.10	Distribuição percentual da extensão dos principais rios do País segundo o balanço hídrico qualitativo	150
Figura 4.11	Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê	151
Figura 4.12	Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas	152
Figura 4.13	Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande	153
Figura 4.14	Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu	153
Figura 4.15	Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte	154

Figura 4.16	Bacias críticas brasileiras segundo os aspectos de qualidade e quantidade	156
Figura 4.17	Extensão de rios com criticidade qualitativa e quantitativa, por RH	158
Figura 4.18	Trechos de rios de domínio da União, por classe de criticidade e bacias de rios estaduais críticas	160
Figura 5.1	Distribuição atual da cobertura vegetal nativa remanescente e das áreas protegidas em UCs de proteção integral e de uso sustentável e em TIs, por região hidrográfica	170
Figura 5.2	Localização das 222 estações climatológicas do INMET (1961-2012)	176
Figura 5.3	Anomalias de chuva anual, semestral e trimestral em 2012	178
Figura 5.4	Percentual de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de cheia, ocorridos em 2012, por UF	181
Figura 5.5	Percentual de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de cheia, ocorridos em 2012, por região hidrográfica	181
Figura 5.6	Eventos críticos de cheia – municípios em SE ou ECP decretada em 2012	182
Figura 5.7	Frequência de ocorrência de eventos críticos de cheia nos municípios do Brasil	183
Figura 5.8	Percentual de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de seca, ocorridos em 2012, por UF	185
Figura 5.9	Percentual de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de seca, ocorridos em 2012, por região hidrográfica	186
Figura 5.10	Eventos críticos de seca ou estiagem – municípios em SE ou ECP decretada em 2012	187
Figura 5.11	Frequência de ocorrência de eventos críticos de seca nos municípios do Brasil	189
Figura 5.12	Áreas críticas para estudos sobre oferta hídrica e controle de cheias	196
Figura 5.13	Fluxo de procedimentos da gestão de riscos e reposta a desastres naturais	198
Figura 5.14	Estágio de execução do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações nos estados em dezembro de 2012	200
Figura 5.15	Estágio de implementação das Salas de Situação Estaduais implantadas em dezembro de 2012	202
Figura 5.16	Número total de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água e que ocasionaram mortandade de peixes, registrados no período de 2009 a 2012	204
Figura 5.17	Número total de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água registrados no período de 2009 a 2012 por estado e por Região Geográfica	205
Figura 5.18	Número total de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água registrados no período de 2009 a 2012 por região hidrográfica	205
Figura 5.19	Municípios com registros de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água no período de 2009 a 2012	206
Figura 5.20	Número de acidentes ambientais por classe de risco dos produtos derramados em água doce, entre 2009 e 2012	207
Figura 5.21	Quantidade de ingrediente ativo de agrotóxicos e afins comercializado, por área plantada, no Brasil em 2009 e 2010	211

Figura 5.22	Quantidade de ingredientes ativos de agrotóxicos e afins comercializados por unidade de área plantada nas UPHs e regiões hidrográficas em 2010	212
Figura 5.23	Principais ingrediente ativos de agrotóxicos e afins mais comercializados no País em 2010	213
Figura 5.24	Quantidade de fertilizantes comercializada por unidade de área plantada nos Estados, nas Regiões e no País, de 2009 a 2011	215
Figura 5.25	Quantidade de fertilizantes - total ($N+P_2O_5+K_2O$), Nitrogênio (N), Fósforo (P_2O_5) e Potássio (K_2O) – comercializada por unidade de área plantada nas UPH em 2011	216
Figura 6.1	Matriz institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Singreh	226
Figura 6.2	Representação esquemática da estrutura do CNRH	228
Figura 6.3	Avanço da instalação dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs)	229
Figura 6.4	Evolução da instalação de comitês de bacia hidrográfica (CBH) no Brasil	231
Figura 6.5	Evolução da instalação de CBHs no Brasil	232
Figura 6.6	Número de CBHs estaduais instalados até 2012	232
Figura 6.7	Abrangência das entidades com funções de agência de água no Brasil	237
Figura 6.8	Evolução dos resultados das ações de capacitação (a) e do orçamento da Ação 4928 para os períodos 2006-2010 e 2011-2012, em milhares de reais (b)	239
Figura 6.9	Cobrança pelo uso de recursos hídricos do setor hidrelétrico	241
Figura 6.10	Usinas Hidrelétricas - UHEs em operação em 2012, sobre as quais incidiu a cobrança pelo uso da água	242
Figura 6.11	Situação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no País	244
Figura 6.12	Evolução do número de usuários cobrados em águas de domínio da União	249
Figura 6.13	Participação percentual dos Usuários na Cobrança	250
Figura 6.14	Evolução da arrecadação com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União	252
Figura 7.1	Estações Fluviométricas e Pluviométricas da Rede Hidrometeorológica Nacional, em operação em dezembro de 2012	260
Figura 7.2	Densidade de estações pluviométricas em operação por RH no Brasil em dezembro de 2012	261
Figura 7.3	Densidade de estações fluviométricas em operação por RH no Brasil em dezembro de 2012	262
Figura 7.4	Percentual das estações fluviométricas e pluviométricas da ANA por classe de extensão de séries de dados históricos, em anos	263
Figura 7.5	Extensão média das séries de dados fluviométricos e pluviométricos da ANA para as regiões hidrográficas brasileiras	263
Figura 7.6	Estações pluviométricas da ANA (esquerda) e unidades de planejamento hídrico (direita) classificadas quanto à extensão da série histórica disponível	264
Figura 7.7	Estações fluviométricas da ANA (esquerda) e unidades de planejamento hídrico	

	(direita) classificadas quanto à extensão da série histórica disponível	264
Figura 7.8	Estações operadas pela ANA e pelos órgãos estaduais em 2011	266
Figura 7.9	Composição de um Sistema de Informações	270
Figura 7.10	Arquitetura do SNIRH	271
Figura 8.1	Instrumentos de gestão dos recursos hídricos	277
Figura 8.2	Componentes e Programas do PNRH	280
Figura 8.3	Situação dos planos estaduais de recursos hídricos em dezembro de 2012	286
Figura 8.4	Situação dos planos de bacias interestaduais em dezembro de 2012	288
Figura 8.5	Evolução da situação dos planos de bacia em unidades estaduais de recursos hídricos de 2009 a 2012	298
Figura 8.6	Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) em 2011	303
Figura 8.7	Percentual dos pontos de monitoramento (928 pontos) nas classes de ICE em 2011	304
Figura 8.8	Estudos hidrogeológicos finalizados e em andamento, conduzidos pela ANA no âmbito de sua Agenda de Águas Subterrâneas e do Programa Nacional de Águas Subterrâneas (PNAS/PNRH)	306
Figura 9.1	Evolução do número de usuários cadastrados no Cnarh até dezembro de 2012 (total acumulado por ano)	314
Figura 9.2	Principais finalidades cadastradas no Cnarh e respectivos percentuais de volume anual de captação e número de usuários cadastrados	315
Figura 9.3	Percentuais de usuários agrupados por atividades e respectivos volumes anuais de captação	315
Figura 9.4	Relação entre o percentual de usuários cadastrados e o percentual dos volumes anuais de captação por dominialidade (os dados referentes a usuários federais incluem os usuários de duplo domínio)	316
Figura 9.5	Situação do cadastro estadual de usuários de recursos hídricos e da utilização do CNARH pelos estados	317
Figura 9.6	Número de participantes dos cursos sobre Cnarh (total acumulado por ano)	318
Figura 9.7	Empreendimentos cadastrados no estado do Rio de Janeiro (total acumulado por ano)	319
Figura 9.8	Evolução histórica da vazão outorgada no País (período 2004 – 2012)	321
Figura 9.9	Evolução histórica da quantidade de outorgas emitidas no País (período 2004-2012)	322
Figura 9.10	Pontos de captação referentes às outorgas emitidas em rios de domínio da União até julho de 2012	324
Figura 9.11	Perímetro de irrigação Boacica da Codevasf, no Rio São Francisco	325
Figura 9.12	Sistema de Transposição de Desnível – Tucuruí (eclusa)	326
Figura 9.13	Reservatório de Mirorós no rio Verde	329

Figura 9.14 Totais e percentuais de barramentos por usos 335

Figura 9.15 Distribuição espacial das barragens identificadas até o momento 336

Figura 9.16 Número de barragens por finalidade em MG, PB, PE, RS e SP 337

Figura 9.17 Barragens fiscalizadas pela ANA 338

Figura 9.18 Distribuição espacial das barragens fiscalizáveis pela ANA 339

Figura 10.1 Recursos executados nas esferas federal, estadual e municipal, segundo funções correlatas com recursos hídricos 343

Figura 10.2 Gráfico demonstrativo das despesas em saneamento e gestão ambiental (recursos hídricos e outros) no Brasil, em 2011 344

Figura 10.3 - Gastos em Saneamento e Gestão Ambiental por esfera de Governo – municipal, estadual e federal 345

Figura 10.4 - Alocação dos gastos governamentais com recursos hídricos e demais subfunções vinculadas à gestão ambiental 345

Figura 10.5 - Critérios de cálculo e esquema atual de distribuição dos recursos arrecadados entre os entes da Federação e órgãos públicos 346

Figura 10.6 - Gráfico da série histórica (Fontes 134/183) 349

Figura 11.1 - Distribuição das UPHs com áreas especiais de gestão quanto ao estágio da gestão dos recursos hídricos 361

Figura 11.2 - Quantidade de UPHs com áreas especiais de gestão por classe de avanço da gestão de recursos hídricos 362

Figura 11.3 - Classificação das Regiões Hidrográficas quanto à quantidade de UPHs com áreas especiais de gestão e seu estágio de avanço da gestão de recursos hídricos 362

Lista de Tabelas

Tabela 1.1	Precipitação média anual (histórico de 1961 a 2007) nas regiões hidrográficas brasileiras	38
Tabela 1.2	Precipitação média das regiões hidrográficas entre 2009 e 2012	43
Tabela 1.3	Disponibilidade hídrica e vazões médias, por RH.	45
Tabela 1.4	Capacidade de armazenamento, população total e capacidade per capita por região hidrográfica (RH)	50
Tabela 1.5	Situação do reservatório equivalente nos estados monitorados em 2012	53
Tabela 1.6	Distribuição das áreas de afloramento dos aquíferos segundo o tipo de porosidade	56
Tabela 1.7	Taxa de evolução do número de poços cadastrados no SIAGAS e a da estimativa de poços perfurados no Brasil, tabulados numericamente de acordo com as unidades da Federação	58
Tabela 1.8	Reserva potencial explotável das áreas de exposição dos principais aquíferos por região hidrográfica	60
Tabela 2.1	Resumo dos resultados da análise de tendência do IQA no período de 2001 a 2011 por região e bacia hidrográfica	72
Tabela 3.1	Vazões das retiradas por RH e do País, por tipo de uso, em 2006 e 2010.	90
Tabela 3.2	Perímetros públicos de irrigação com área cultivada irrigada igual ou superior a 2 mil hectares em 2011	96
Tabela 3.3	Percentuais de cobertura de rede de abastecimento de água e de rede coletora de esgotamento sanitário no Brasil	102
Tabela 3.4	Estimativa dos volumes de esgotos domésticos urbanos produzidos e tratados e o percentual de tratamento de esgoto doméstico urbano	110
Tabela 3.5	Principais aproveitamentos hidroelétricos (UHE) que entraram em operação no período de 2009 a 2012.	123
Tabela 3.6	Extensão navegada nas hidrovias brasileiras.	127
Tabela 3.7	Produção de pescado (t) nacional e participação relativa do total da pesca extrativa marinha e continental dos anos de 2008, 2009 e 2010.	130
Tabela 3.8	Produção total, continental e marinha da aquicultura no Brasil entre 2008 e 2010	132
Tabela 4.1	Extensão de trechos de rio distribuídos nas classes de criticidade	157
Tabela 4.2	Extensão de rios federais em situação de criticidade nas regiões hidrográficas brasileiras	160
Tabela 5.1	Área de vegetação remanescente dos biomas brasileiros, em percentual da área original, e percentual da área do bioma protegido em unidades de conservação (UCs)	168
Tabela 5.2	Situação atual da cobertura vegetal nativa remanescente e das áreas protegidas em UCs de proteção integral e de uso sustentável e em terras indígenas (TIs), por região hidrográfica	169

Tabela 5.3	Situação atual da cobertura vegetal remanescente nas áreas de cabeceiras por região hidrográfica e por bioma	171
Tabela 5.4	Recomposição obrigatória das faixas marginais em propriedades rurais com área consolidada, e estrutura das propriedades por módulos fiscais	174
Tabela 5.5	Número de decretos de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública devido a eventos críticos de cheia ocorridos entre 2003 e 2012 e número de municípios que expediram esses decretos	180
Tabela 5.6	Número de municípios por RH quanto à frequência de ocorrência de eventos de cheia entre 2003 e 2012	184
Tabela 5.7	Número de decretos de SE ou ECP devido a eventos críticos de seca ocorridos entre 2003 e 2012 e número de municípios que expediram esses decretos, por tipo de evento.	185
Tabela 5.8	Número de municípios por RH quanto à frequência de ocorrência de eventos de seca entre 2003 e 2012	190
Tabela 5.9	Quantidade de fertilizantes - total ($N+P_2O_5+K_2O$), Nitrogênio (N), Fósforo (P_2O_5) e Potássio (K_2O) – comercializada por unidade de área plantada nas regiões hidrográficas em 2011	217
Tabela 6.1	Valores da cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul em 2012	246
Tabela 6.2	Valores da cobrança na Bacia dos Rios PCJ em 2012	247
Tabela 6.3	Valores da cobrança na Bacia do Rio São Francisco em 2012	248
Tabela 6.4	Valores da cobrança na Bacia do Rio Doce em 2012	249
Tabela 6.5	Consolidação dos valores cobrados e arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos no País, em R$	251
Tabela 6.6	Repasse dos recursos arrecadados com a cobrança e desembolso, em R$	253
Tabela 6.7	Aplicação de recursos via mecanismo diferenciado de pagamento, em R$	255
Tabela 7.1	Evolução da Rede Hidrometeorológica Nacional entre 2000 e 2012	259
Tabela 7.2	Evolução do monitoramento de qualidade de água nas UFs e na Rede Hidrometeorológica Nacional	267
Tabela 8.1	Prioridades do PNRH para 2012-2015.	283
Tabela 9.1	Quantitativo de outorgas emitidas e da vazão outorgada no País	321
Tabela 9.2	Vazão entre agosto de 2011 e julho de 2012 e vazão acumulada até julho de 2012 por finalidade de uso	322
Tabela 9.3	Aproveitamentos hidrelétricos com análise concluída em 2012	327
Tabela 9.4	Número de CERTOH emitidos pela ANA	330
Tabela 9.5	Quantitativo de campanhas de fiscalização realizadas, usuários vistoriados e notificados	332
Tabela 9.6	Análise de Daurh realizada por bacia	333
Tabela 10.1	Receitas da compensação financeira realizadas entre 2009 e 2012 (R$ milhões)	347
Tabela 10.2	Valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos (R$ milhões)	348
Tabela 11.1	Classificação das Regiões Hidrográficas quanto à quantidade de UPHs com áreas especiais de gestão	359

Pôr-do-Sol no Açude Castanhão – CE – Pedro Meohas/Banco de Imagens da ANA

Lista de quadros

Quadro 2.1	Classes do Índice de Qualidade da Água e seu significado	68
Quadro 2.2	Bacias e respectivos corpos d'água que no ano de 2011 apresentaram pontos de monitoramento com IQA regular, ruim ou péssimo	69
Quadro 2.3	Pontos de monitoramento com tendência de aumento dos valores médios anuais do IQA no período 2001-2011	75
Quadro 2.4	Pontos de monitoramento com tendência de redução dos valores médios anuais do IQA no período 2001-2011	78
Quadro 2.5	Corpos d'água de características lênticas classificados como Supereutróficos ou Hipereutróficos pelo IET médio em 2011	84
Quadro 3.1	Caracterização das regiões hidrográficas brasileiras quanto à predominância das demandas consuntivas	92
Quadro 3.2	Principais sistemas de abastecimento do País	107
Quadro 4.1	Classes da relação carga lançada/carga assimilável e a respectiva condição	148
Quadro 4.2	Resumo da análise de criticidade dos trechos de rio	155
Quadro 4.3	Classes de criticidade adotadas a partir dos fatores de criticidade presentes no trecho	159
Quadro 4.4	Lista de bacias/rios federais e estaduais com trechos críticos identificados em cada RH	162
Quadro 5.1	Histórico dos principais eventos extremos ocorridos entre 2009 e 2012	191
Quadro 5.2	Descrição das áreas críticas para estudos sobre oferta hídrica e controle de cheias	196
Quadro 6.1	Principais características e ações realizadas pelos CBHs interestaduais no ano de 2012	234
Quadro 6.2	Principais características dos períodos distintos de capacitação do Singreh	238
Quadro 7.1	Ações de destaque do Snirh em 2012	274
Quadro 8.1	Conteúdo dos planos de recursos hídricos	278
Quadro 8.2	Resumo dos planos de bacias interestaduais	289
Quadro 8.3	Classes do ICE e seus significados	302
Quadro 9.1	Empreendimentos com Certoh emitidos em 2012	331
Quadro 11.1	Análise SWOT para os temas abordados no Relatório de Conjuntura	359
Quadro 11.2	Classificação do estágio da gestão de recursos hídricos nas UPHs com áreas identificadas como especiais para a gestão	360

Lista de Siglas

ACT	Acordo de Cooperação Técnica
ABHA	Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari
Adasa	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
Adese	Agência de Desenvolvimento Sustentável do Seridó
Aesa	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
Agevap	Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul
Agma	Agência Goiana de Meio Ambiente
Águas Paraná	Instituto das Águas do Paraná
AHE	Aproveitamento Hidrelétrico
ANA	Agência Nacional de Águas
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
Antaq	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
APP	Área de Preservação Permanente
Apac	Agência Pernambucana de Água e Clima
BDHR	Banco de Dados Hidrológicos de Referência
Caesb	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
Ceivap	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul
Cemaden	Centro Nacional de Monitoramento de Alerta de Desastres Naturais
Cenad	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
Cerb	Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia
Certoh	Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
Cetesb	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
CGHs	Centrais de geração hidrelétrica
CIM	Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima
Cnarh	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
Cnuc	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
Cnumad	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Codevasf	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CODIA	Conferência de Diretores Iberoamericanos de Água
Cogerh	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará
Conama	Conselho Nacional de Meio Ambiente
Copam	Conselho Estadual de Política Ambiental

COP-17	Conferência das Partes da 17ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
Compesa	Companhia Pernambucana de Saneamento
CPLP	Comunidade de Países de Língua Portuguesa
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco
CRHI	Coordenadoria de Recursos Hídricos
CRH (RS)	Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul
CTIL	Câmara Técnica Legal e Institucional
CTPI	Câmara Técnica de Planejamento Institucional
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
Daurh	Declaração Anual de Uso de Recursos Hídricos
DBO	Demanda Bioquímica por Oxigênio
Deso	Companhia de Saneamento de Sergipe
Dnae	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
Dnit	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
Dnocs	Departamento Nacional de Obras contra as Secas do Ministério da Integração
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DRDH	Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica
ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável realizada no Rio de Janeiro em 1992
ECP	Estado de Calamidade Pública
Emparn	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
Encob	Encontro Nacional dos Comitês de Bacias Hidrográficas
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
Femact	Fundação Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima
Fepam	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler do Rio Grande do Sul
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
Funai	Fundação Nacional do Índio
Funceme	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GEx	Grupo Executivo
Hidro	Sistema de Gerenciamento de Dados Hidrometeorológicos
HidroWeb	Sistema de Informações Hidrológicas
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBio	Instituto BioAtlântica
Ibram	Instituto Brasília Ambiental
ICE	Índice de Conformidade de Enquadramento
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Idema	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
Iema	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo
IET	Índice de Estado Trófico
Igam	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
Igarn	Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte

IMA	Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas
Imasul	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
Inea	Instituto Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro
Inema	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia
Ingá	Instituto de Gestão das Águas e Clima
Inmet	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas
IQA	Índice de Qualidade das Águas
Labgest	Laboratório de Gestão de Recursos Hídricos e Desenvolvimento Regional
LDO	Leis de Diretrizes Orçamentárias
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
LOA	Lei Orçamentária Anual
MDP	Mecanismo Diferenciado de Pagamento
MDSA	Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas da ANA
MI	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
Mpog	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Naturatins	Instituto Natureza do Tocantins
ONU	Organização das Nações Unidas
NOS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBHSF	Plano Decenal da Bacia Hidrográfica do Rio Franciso
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PCJ	Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PJ	Porção Mineira das Bacias PCJ
PDEE	Plano Decenal de Expansão de Energia
PERH-MDA	Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas
PIRH	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
Pisf	Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional
Plansab	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNAS	Programa Nacional de Águas Subterrâneas
PNLT	Plano Nacional de Logística de Transportes
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNQA	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
Pnud	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Pnuma	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPA	Plano Plurianual

PRH	Plano de Recursos Hídricos
Prodes	Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas
Rio + 20	Cnumad realizada 20 anos após a ECO 92
RH	Região Hidrográfica
RHN	Rede Hidrometeorológica Nacional
RM	Região Metropolitana
RMN	Região Metropolitana de Natal
RNQA	Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais no Brasil
RQMA	Relatório de Qualidade do Meio Ambiente
SAB	Sistema Aquífero Barreiras
SABM	Sistema Aquífero Barreiras Marituba
Sanasa	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas
Saneatins	Companhia de Saneamento do Tocantins
SBF	Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério de Meio Ambiente
SDS (AM)	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Amazonas
SDS (SC)	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável do Estado de Santa Catarina
SE	Situação de Emergência
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro
Seama	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo
Sectma	Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia do Estado da Paraíba
Sedam	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia
Sedec	Secretaria Nacional de Defesa Civil
Segreh	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Sema (AC)	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Acre
Sema (AP)	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Amapá
Sema (MA)	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão
Sema (PA)	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Pará
Sema (PR)	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Paraná
Sema (RS)	Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul
Semac	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul
Semad	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais
Semades	Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins
Semar (PI)	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí
Semarh (GO)	Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás
Semarh (AL)	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Alagoas
Semarh (RN)	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte
Semarh (SE)	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Sergipe

Senir	Secretaria Nacional de Irrigação do Ministério da Integração
SFI	Superintendência de Fiscalização
Singreh	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Sinima	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
Snirh	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
Snisb	Sistema Nacional de Segurança de Barragens
Snuc	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SPI	Índice de Precipitação Padronizada (do inglês Standardized Precipitation Index)
SPR	Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
SRH (CE)	Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará
SRHE	Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos do Estado de Pernambuco
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério de Meio Ambiente
Sudema	Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba
Suderhsa	Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
SUM	Superintendência de Usos Múltiplos e Eventos Críticos
TIs	Terra Indígena
UC	Unidade de Conservação
UF	Unidade da Federação
UHE	Usina Hidrelétrica
UPH	Unidade de Planejamento Hídrico
ZAP	Zonas de Atendimento Prioritário

Lago de Tucuruí - PA - Rui Faquini/ Banco de Imagens da ANA

Floresta Atlântica do Parque Estadual de Itaúnas - ES - Zig Koch/ Banco de Imagens da ANA

Sumário

APRESENTAÇÃO **29**

INTRODUÇÃO **31**

1. DISPONIBILIDADE HÍDRICA **37**

1.1. Precipitação 37
1.1.1. Precipitação média no País 37
1.1.2. Precipitação média ocorrida nos últimos quatro anos 41

1.2. Disponibilidade hídrica superficial 43
1.2.1. Disponibilidade hídrica e vazões médias 44

1.3. Disponibilidade hídrica subterrânea 54
1.3.1. Mapa das áreas aflorantes dos aquíferos e sistemas aquíferos do Brasil 54
1.3.2. Poços tubulares no Brasil 57
1.3.3. Reservas de águas subterrâneas no Brasil 59

2. QUALIDADE DAS ÁGUAS **67**

2.1. Índice de Qualidade das Águas - IQA 67
2.1.1. Análise da tendência do Índice de Qualidade das Águas para o período 2001-2011 70
2.1.2. Análise de Conformidade dos Parâmetros que integram o IQA 80

2.2. Oxigênio Dissolvido 80

2.3. Índice de Estado Trófico – IET 82

3. DEMANDAS E USOS MÚLTIPLOS **87**

3.1. Usos consuntivos 87
3.1.1. Agricultura irrigada 94
3.1.2. Saneamento 101
3.1.3. Indústria 117

3.2. Usos não-consuntivos 121
3.2.1. Hidroeletricidade 121
3.2.2. Navegação 125
3.2.3. Pesca e turismo 129

4. BALANÇO HÍDRICO **141**

4.1. Balanço Quantitativo 141

4.2. Balanço Qualitativo 148

4.3. Balanço quali-quantitativo 154

5. VULNERABILIDADES **167**

5.1. Redução da vegetação 167

5.2. Eventos críticos de quantidade e anomalias de chuva 174
Plano nacional de segurança hídrica 196

5.2.1. Gestão de riscos e resposta a desastres naturais 197
5.3. Eventos ou atividades que afetam a qualidade da água 202
5.3.1. Acidentes ambientais em corpos hídricos 202
5.3.2. Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes 208
5.4. Mudança climática 218

6. CARACTERIZAÇÃO DO SINGREH 225

6.1. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Singreh 225
6.1.1. Conselhos de Recursos Hídricos 226
6.1.2. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU e Agência Nacional de Águas - ANA 229
6.1.3. Órgãos Gestores de Recursos Hídricos 230
6.1.4. Comitês de Bacia 230
6.1.5. Agências de Água 236
6.1.6. Capacitação de recursos humanos para a gestão de recursos hídricos 237
6.2. Alterações institucionais e legais 239
6.3. Cobrança pelo uso de recursos hídricos 240
6.3.1. Resultados da cobrança em águas de domínio da União 246
6.3.2. Consolidação dos valores cobrados e arrecadados pelo uso dos recursos hídricos no País 250
6.3.3. Desembolso dos recursos arrecadados 253

7. MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS 259

7.1. Monitoramento quantitativo de água 259
7.2. Monitoramento qualitativo de água 265
7.2.1. Desafios para o Monitoramento da Qualidade da Água no Brasil 268
7.3. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos 269
7.3.1. SNIRH: breve histórico 270
7.3.2. Arquitetura do SNIRH 271
7.3.3. Sistemas de informação no âmbito das UFs 273
7.3.4. Avanços em 2012 274

8. PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS 277

8.1. PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS 277
8.1.1. Plano Nacional de Recursos Hídricos 278
8.1.2. Planos Estaduais de Recursos Hídricos 285
8.1.3. Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas 286
8.2. Enquadramento dos Corpos d'água 299
8.2.1. Principais ações no País relativas ao enquadramento dos corpos d'água em 2012 299
8.2.2. Índice de Conformidade ao Enquadramento 301
8.3. Estudos sobre água subterrânea 304

9. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS 313

9.1. Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH 313
9.1.1. Situação do Cnarh no Estado do Rio de Janeiro 318
9.2. Outorga de direito de usos dos recursos hídricos 319
9.2.1. Principais outorgas emitidas e Declarações de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH) 324

9.3. Alocação Negociada de Água....328
9.4. Certificado de Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH)....330
9.5. Fiscalização de usos de recursos hídricos....331
9.5.1. Declaração do Uso de Recursos Hídricos (Daurh)....333
9.5.2. Protocolos de compromisso de usuários de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul....333
9.5.3. Esvaziamento das barragens de rejeito no município de Cataguases....334
9.6. Segurança de barragens....335

10. RECURSOS ALOCADOS PARA O SETOR DE RECURSOS HÍDRICOS....343

10.1. Principais receitas para a gestão de recursos hídricos....346
10.2. Contingenciamento de recursos financeiros....348

11. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS....351

11.1. Abordagem Nacional: Evolução da Situação e da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil....351
11.1.1. Análise SWOT....357
11.1.2. Análise das áreas especiais para a gestão de recursos hídricos....358

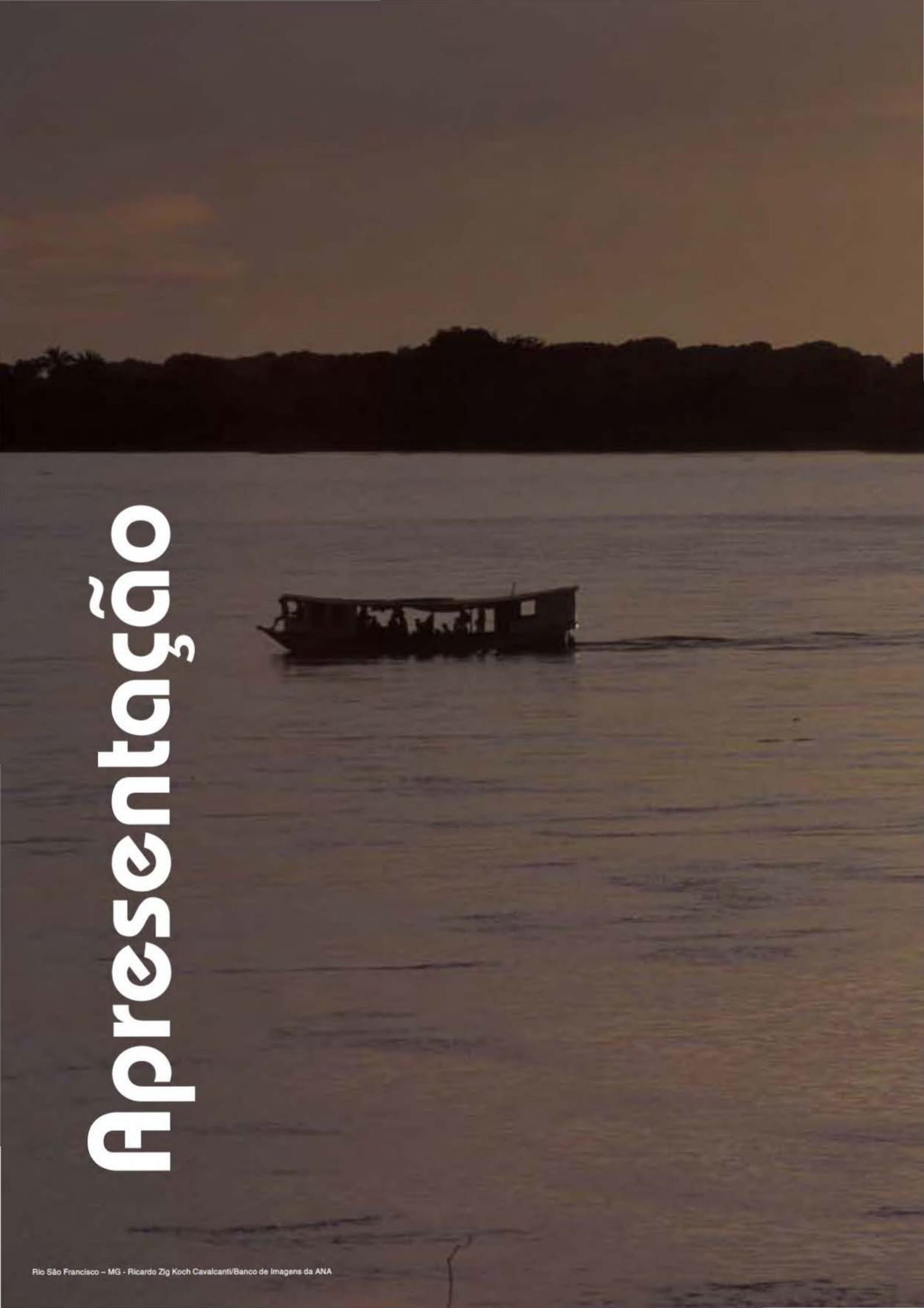
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS....365

ANEXO 1....369

ANEXO 2....395

ANEXO 3....425

Apresentação



Rio São Francisco – MG - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

APRESENTAÇÃO

O panorama dos recursos hídricos, em escala nacional, e o acompanhamento desse quadro em cada ano, é uma maneira eficiente de monitorar a situação dos recursos hídricos, do ponto de vista da quantidade e da qualidade, e de avaliar a evolução da gestão desses recursos. Tal conhecimento pode adquirir caráter estratégico, pois subsidia a identificação de necessidades e a definição das ações futuras.

A Agência Nacional de Águas (ANA), por atribuição estabelecida em Resolução no 58/2006, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), começou a elaborar os *Relatórios de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. O documento tem periodicidade anual e teve sua primeira versão publicada em 2009, quando o estado da arte dos recursos hídricos no Brasil foi abordado, tomando como referência os dados consolidados até dezembro de 2007. Posteriormente, entre 2010 e 2012, a ANA atualizou o documento ao publicar o *Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – Informe 2010, Informe 2011 e Informe 2012*. Mais conciso, os Relatórios de Conjuntura – Informes buscam, fundamentalmente, rever as informações do relatório do ano anterior, identificando as principais alterações ocorridas no último ano.

Tais relatórios tornaram-se uma referência para o acompanhamento sistemático e periódico da condição dos recursos hídricos e de sua gestão, bem como para a identificação dos resultados da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil. Ressalta-se, ainda, a apropriação das informações trazidas pelo *Relatório de Conjuntura* em diversas ações governamentais, como a contextualização de programas que compõem o Programa Plurianual (PPA), a elaboração do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA) e o desenvolvimento do Painel Nacional de Indicadores Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima).

Nesse contexto, é com satisfação que a ANA apresenta o *Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – 2013* que, com base em dados consolidados a partir da melhor informação disponível até dezembro de 2012, revisa as informações dos relatórios anteriores, oferece aos seus leitores uma visão ampla e análise concisa e crítica da evolução dos recursos hídricos no Brasil nos últimos quatro anos.

Cabe destacar que o *Relatório de Conjuntura* é fruto, fundamentalmente, de uma rede estabelecida com cerca de 50 instituições parceiras, abrangendo os órgãos gestores de meio ambiente e recursos hídricos de todas as Unidades da Federação (UFs), além de parceiros da esfera federal, tais como a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), por meio de uma estrutura complexa de apropriação, tratamento e integração da informação. Em um contexto de dominialidade compartilhada entre a União e os estados, é essencial estabelecer parcerias concretas para a construção do conhecimento sobre os recursos hídricos e, assim, fortalecer sua gestão integrada.

Esta edição de 2013, assim como as edições anteriores, aborda a situação dos recursos hídricos, bem como os avanços observados em relação à gestão. Além disso, dedica um espaço para uma análise crítica baseada em indicadores, contribuindo para a avaliação conjunta da evolução da situação e da gestão dos recursos hídricos no Brasil.

Diretoria Colegiada da ANA

Introdução

Cachoeira do Caracol – Canela – RS – Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

INTRODUÇÃO

O CNRH, por meio da Resolução nº 58/2006, atribuiu à ANA a responsabilidade pela elaboração do *Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*, de forma sistemática e periódica.

O *Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil* vem sendo apresentado por meio de dois documentos: o *Relatório de Conjuntura*, com periodicidade quadrienal, e os *Relatórios de Conjuntura – Informes*, de periodicidade anual. O *Relatório de Conjuntura* apresenta o estado da arte e o balanço dos últimos quatro anos. Foi concebido para ser importante apoio para a avaliação do grau de implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e da Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como orientar as revisões e atualizações do referido Plano. *Os Relatórios de Conjuntura – Informes* buscam atualizar as informações do Relatório de Conjuntura no intervalo entre suas edições. Mais compactos, têm como objetivo avaliar, essencialmente, as modificações relativas ao ano precedente, no que diz respeito à ocorrência de eventos hidrológicos extremos, às condições de qualidade das águas superficiais e aos demais fatos relevantes em relação aos usos dos recursos hídricos, além da evolução da gestão. Ao fornecer uma visão atualizada, os *Informes* tem, adicionalmente, a função de subsidiar a elaboração do *Relatório de Conjuntura*.

Em 2009, a ANA lançou o primeiro Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, a partir da consolidação da melhor informação disponível até 2007. Posteriormente, a ANA elaborou os Informes 2010, 2011 e 2012 que coletaram a melhor informação disponível até o último ano de referência desses documentos. A Figura 1 mostra a relação entre o Relatório de Conjuntura e seus Informes.

Figura 1 – Processo de elaboração dos Relatórios de Conjuntura dos Recursos Hídricos

O *Relatório de Conjuntura* –2013, aqui apresentado, faz uma revisão das informações dos *Informes 2010, 2011 e 2012*, e uma atualização do estado da arte com base nos dados consolidados a partir da melhor informação existente até dezembro de 2012. Traz análises e informações importantes sobre como a água vem sendo utilizada, gerenciada e monitorada nos últimos quatro anos.

Os dados utilizados na elaboração deste documento, com diferentes formatos e períodos de atualização, foram coletados na ANA, nos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos e meio ambiente e junto a agentes federais que detêm informações sobre os temas aqui abordados, como o Inmet, a SRHU e a Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF)

Rio São Francisco - AL - Zig Koch / Banco de Imagens da ANA

do MMA, o Departamento Nacional de Obras contra as Secas (Dnocs), a Secretaria Nacional de Irrigação (Senir) do Ministério da Integração Nacional (MI), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Fundação Nacional do Índio (Funai), entre outros. O estabelecimento de uma estrutura complexa de apropriação da informação, por meio da articulação de uma "rede de conexões entre iguais",[1] aperfeiçoada a cada ano, constitui importante conquista do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e permite a construção de uma visão do sistema como um todo, consolidando o *Relatório de Conjuntura* como referência para o acompanhamento sistemático e periódico da condição dos recursos hídricos e de sua gestão.

Assim sendo, este *Relatório de Conjuntura* - 2013 está estruturado segundo dois grandes grupos temáticos, a saber:

- **Situação dos recursos hídricos:** abrange os capítulos 1 a 5 e caracteriza, fundamentalmente, o estado geral dos recursos hídricos sob o ponto de vista quali-quantitativo, abrangendo a ocorrência dos eventos hidrológicos, principalmente precipitação, e seus rebatimentos nas vazões observadas e em eventos críticos (secas e enchentes); a situação dos setores usuários da água; o balanço entre oferta de água e as demandas; e a situação da qualidade das águas superficiais. Neste *Relatório de Conjuntura* - 2013, os seguintes temas foram incorporados: águas subterrâneas, no capítulo "Disponibilidade hídrica"; potencial de contaminação por agrotóxicos, no capítulo "Qualidade das águas"; indústria, pesca e turismo, no capítulo "Demandas e usos múltiplos"; e eventos críticos de qualidade, no capítulo "Vulnerabilidades".

- **Situação da gestão dos recursos hídricos:** compreende o conteúdo abordado nos capítulos de 6 a 9 e caracteriza o estado da gestão dos recursos hídricos em escala nacional, com foco nas principais alterações legais verificadas no período; na organização institucional do Singreh; na implementação dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos; nos comitês e agências de água; e nos recursos financeiros provenientes da cobrança pelo uso da água.

1 MEADOWS, D. H. apud MARANHÃO, N. *Sistemas de indicadores para planejamento e gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas.* Tese (Doutorado em Engenharia Civil)/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

O documento traz, ao final, uma análise crítica dos temas abordados, considerando, desta vez, o tema sob duas perspectivas: nacional e um enfoque na avaliação do estágio da gestão em bacias críticas. O *Relatório de Conjuntura* 2013 apresenta a análise da evolução dos indicadores da situação e da gestão dos recursos hídricos no Brasil nos últimos quatro anos, bem como fichas-síntese com as principais informações das 27 UFs e das 12 RHs representadas no mapa que constitui a Figura 2. Já a Figura 3 reúne os diferentes temas abordados no *Relatório de Conjuntura 2013*.

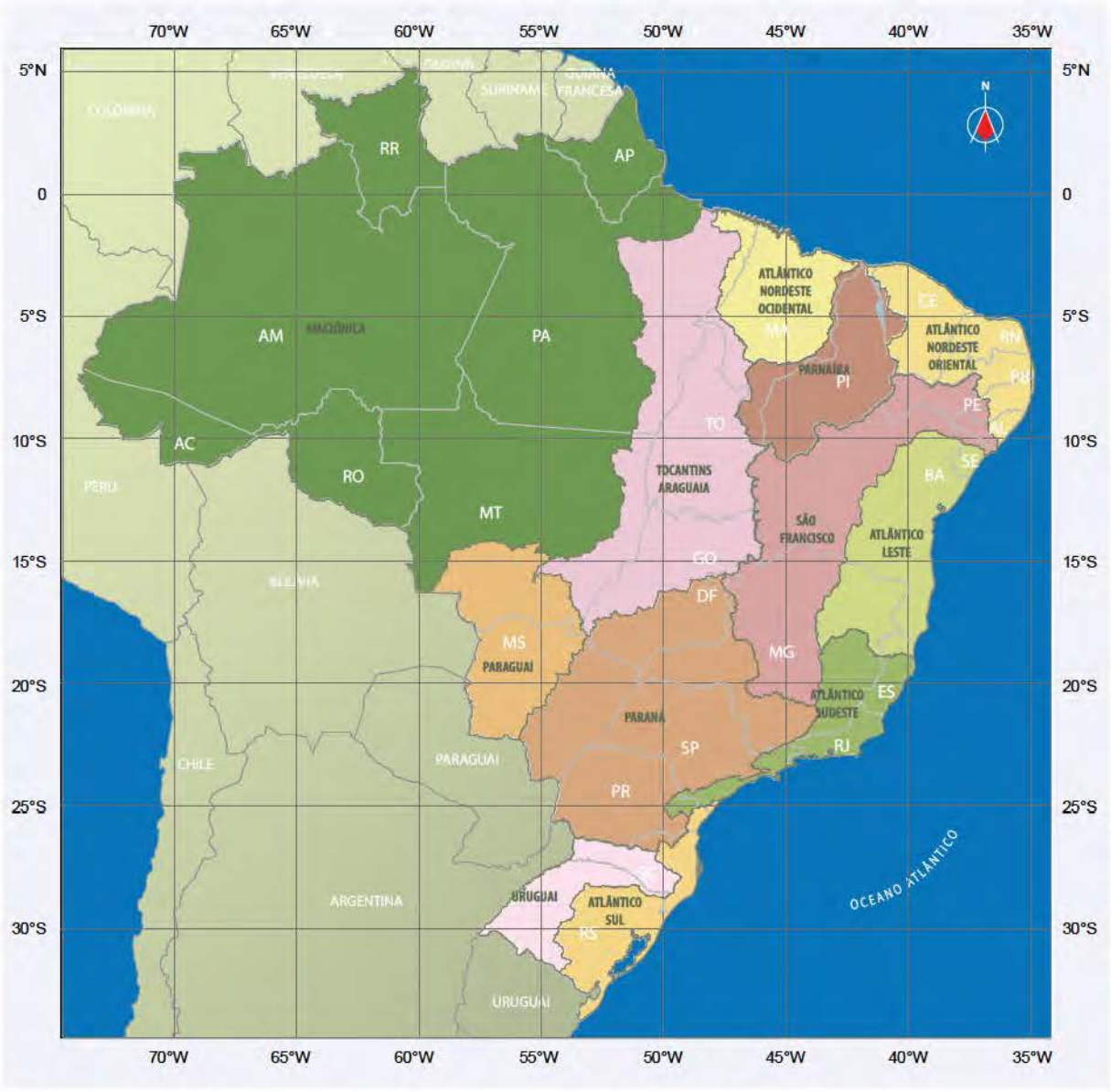


Figura 2 – Regiões Hidrográficas (RHs) brasileiras

SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

DISPONIBILIDADE
- Precipitação
- Disponibilidade hídrica superficial
- Disponibilidade hídrica subterrânea

QUALIDADE DAS ÁGUAS
- IQA
- IET

DEMANDAS E USOS MÚLTIPLOS
- Usos consuntivos
  - ✓ Agricultura irrigada
  - ✓ Saneamento
  - ✓ Indústria
- Usos não consuntivos
  - ✓ Hidroeletricidade
  - ✓ Navegação
  - ✓ Pesca e Turismo

BALANÇO HÍDRICO
- Balanço quantitativo
- Balanço qualitativo
- Balanço quali-quantitativo

VULNERABILIDADES
- Redução da vegetação
- Eventos críticos de quantidade e anomalias de chuva
- Acidentes ambientais em corpos hídricos
- Potencial por contaminação por agrotóxicos

SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

CARACTERIZAÇÃO DO SINGREH
- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Singreh
- Alterações institucionais e legais
- Cobrança pelo uso de recursos hídricos

MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES
- Monitoramento quantitativo da água
- Monitoramento qualitativo da água
- Sistema nacional de informações sobre recursos hídricos (Snirh)

PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS
- Planos de recursos hídricos
- Enquadramento dos corpos d'água
- Estudos sobre águas subterrâneas

REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS
- Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (Cnarh)
- Outorgas pelo uso da água
- Marco Regulatório e Certoh
- Fiscalização de usuários de recursos hídricos

- *RECURSOS ALOCADOS*

ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- Análise das áreas especiais para a gestão de recursos hídricos
  - ✓ Abordagem Nacional: Evolução da Situação e da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil
  - ✓ Análise SWOT

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Figura 3 – Divisão temática do Relatório de Conjuntura – 2013

Cachoeira da Velha - Rio Novo - TO - Rui Faquini

Rio Sucuri - Bonito - MT - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/ Banco de Imagens da ANA

1

Disponibilidade Hídrica

Cataratas do Iguaçu – PR – Pedro Machas/ Banco de Imagens da ANA

1. DISPONIBILIDADE HÍDRICA

O Brasil apresenta uma situação confortável, em termos globais, quanto aos recursos hídricos. A disponibilidade hídrica per capita, determinada a partir de valores totalizados para o País, indica uma situação satisfatória, quando comparada aos valores dos demais países informados pela Organização das Nações Unidas (ONU). Entretanto, apesar desse aparente conforto, existe uma distribuição espacial desigual dos recursos hídricos no território brasileiro. Cerca de 80% de sua disponibilidade hídrica estão concentrados na região hidrográfica Amazônica, onde se encontra o menor contingente populacional e valores reduzidos de demandas consuntivas. O conhecimento da distribuição espacial da precipitação e, consequentemente, o da oferta de água, é de fundamental importância para determinar o balanço hídrico nas bacias brasileiras. Nesse item, é feita, inicialmente, uma caracterização do comportamento da chuva no País. Em seguida, procura-se correlacionar os eventos de chuva com o comportamento da vazão em pontos de monitoramento fluviométrico localizados em grandes bacias brasileiras, no ano de 2012. Ademais, mostra-se a situação geral da disponibilidade hídrica superficial no Brasil, com ênfase particular para os açudes localizados na Região Nordeste. Ao final, traça-se um panorama com relação à disponibilidade hídrica subterrânea.

1.1. Precipitação

Neste relatório são apresentados resultados da precipitação média dos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012 para o País e para as regiões hidrográficas, comparando-se também esses resultados com os valores médios históricos do período de 1961 a 2007.

1.1.1. PRECIPITAÇÃO MÉDIA NO PAÍS

No País, a precipitação média anual (histórico de 1961-2007) é de 1.761 mm, variando de valores na faixa de 500 mm, na região semiárida do Nordeste, a mais de 3.000 mm, na região Amazônia. A Figura 1.1 apresenta o mapa de precipitação média para o histórico de 1961 a 2007 e a Tabela 1.1 mostra a precipitação média em cada uma das regiões hidrográficas brasileiras.

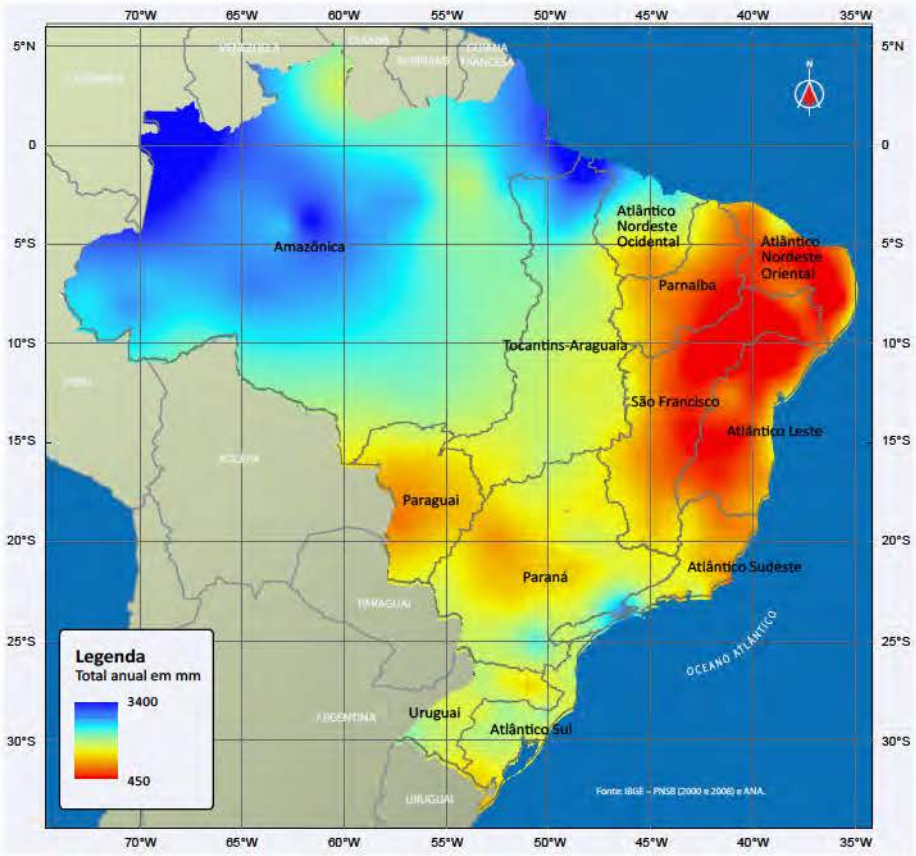


Figura 1.1- Precipitação anual no País – média de 1961 a 2007

Tabela 1.1 – Precipitação média anual (histórico de 1961 a 2007) nas regiões hidrográficas brasileiras

RHs	Total precipitado (mm)
Amazônica	2.205
Tocantins-Araguaia	1.774
Atlântico Nordeste Ocidental	1.700
Parnaíba	1.064
Atlântico Nordeste Oriental	1.052
São Francisco	1.003
Atlântico Leste	1.018
Atlântico Sudeste	1.401
Atlântico Sul	1.644
Uruguai	1.623
Paraná	1.543
Paraguai	1.359
MÉDIA BRASIL	**1.761**

Os menores valores de precipitação no País ocorrem nas regiões hidrográficas do São Francisco (1.003 mm), Atlântico Leste (1.018 mm), Atlântico Nordeste Oriental (1.052 mm) e Parnaíba (1.064 mm). As maiores precipitações são observadas nas regiões Amazônica (2.205 mm), Tocantins/Araguaia (1.774 mm), Atlântico Nordeste Ocidental (1.700 mm) e Atlântico Sul (1.644 mm).

Além da grande variação espacial, é importante considerar a sazonalidade da precipitação, como mostra a Figura 1.2, que apresenta superfícies mensais de chuva mensais. A Figura 1.3 mostra os hietogramas de algumas estações pluviométricas nas regiões hidrográficas. As chuvas são abundantes e regulares na região hidrográfica Amazônica, concentrando-se nos meses de novembro a maio, como mostra o hietograma de uma estação em Manaus (Figura 1.3). No Nordeste do País, as chuvas concentram-se entre os meses de março a julho. No Nordeste Setentrional, a precipitação é mais intensa no período de março a maio, como mostra o hietograma, em Quixeramobim-CE, mas na costa leste do Nordeste, as chuvas podem prolongar-se até agosto, como mostra o hietograma em Maceió-AL.

O exame da Figura 1.2 e da Figura 1.3 permite afirmar que o inverno seco atinge principalmente as bacias localizadas na região Centro-Oeste, em um período que se estende aproximadamente de junho a agosto. Nas regiões Atlântico Sudeste e Atlântico Leste ocorre uma diminuição das chuvas durante o mês de maio, e o aumento a partir de novembro. Nas regiões Atlântico Sul e Uruguai, as chuvas são bem distribuídas durante o ano. Por outro lado, nota-se que na região Atlântico Nordeste Oriental as chuvas estão concentradas nos meses de março e abril, sendo que nos demais meses é identificada baixa ocorrência de precipitação.

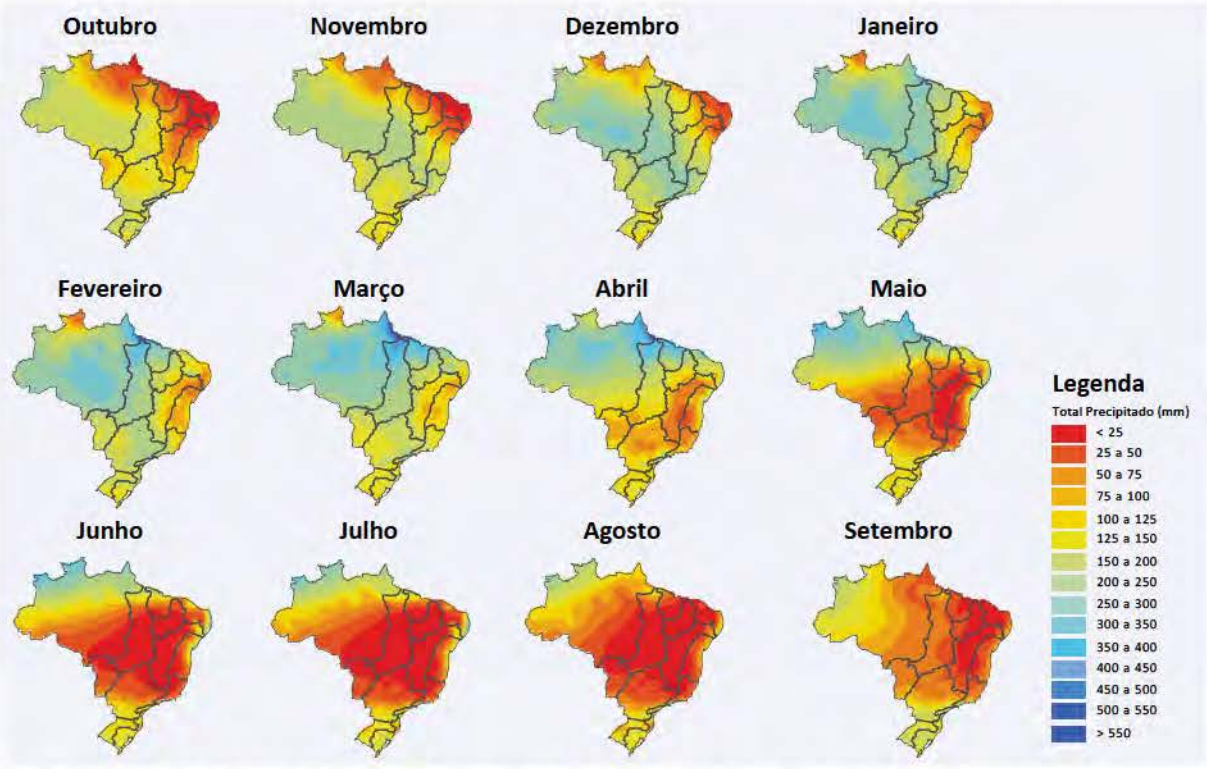


Figura 1.2 – Distribuição espacial da precipitação média mensal no País – médias do período de 1961 a 2007

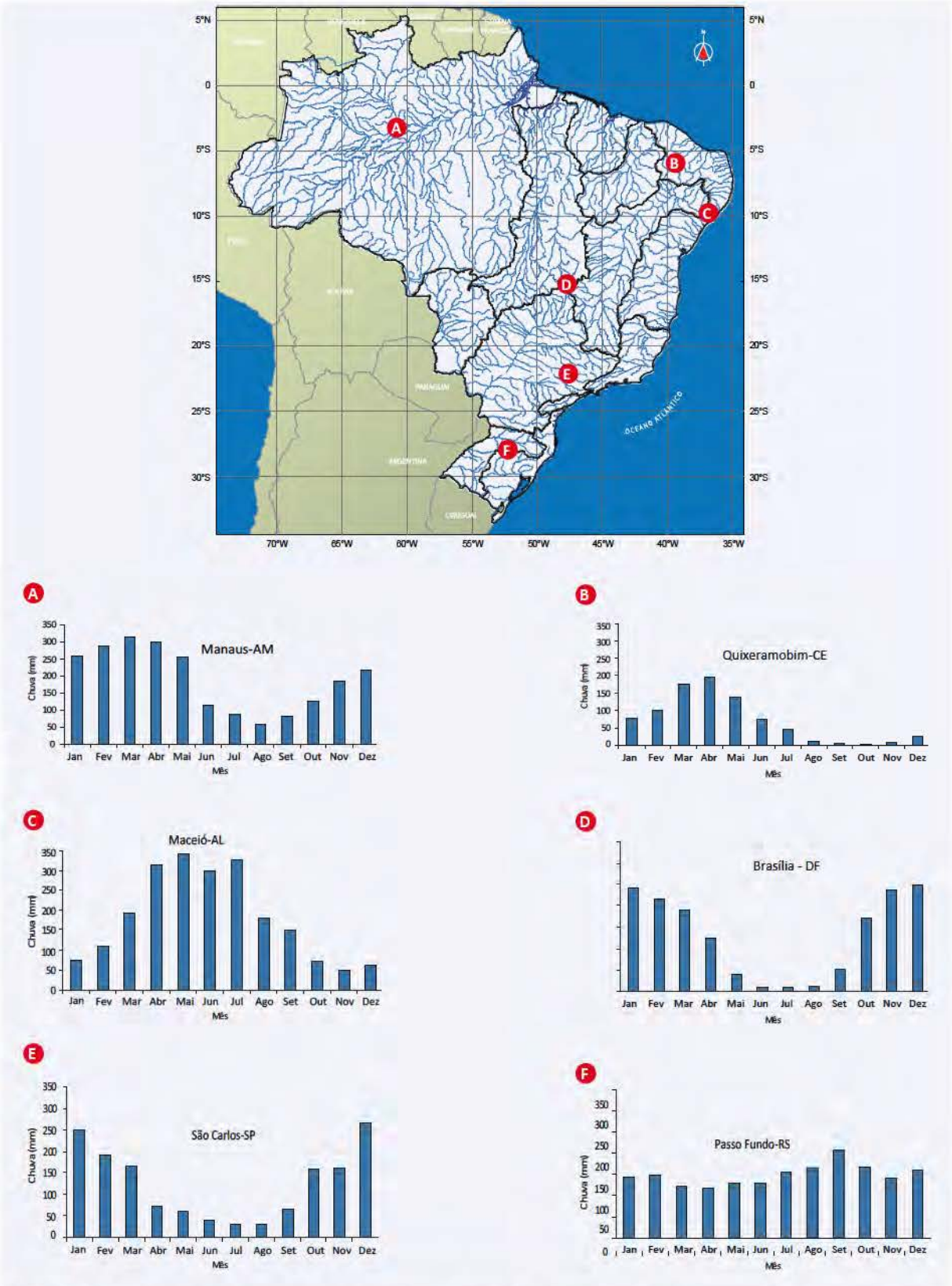


Figura 1.3 - Chuvas médias mensais em postos pluviométricos - dados de 1961-1990 (ANA, 2007)[1]

1 Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil. Brasília: ANA/SPR, 2007. 123 p. (Cadernos de Recursos Hídricos, 2).

1.1.2. PRECIPITAÇÃO MÉDIA OCORRIDA NOS ÚLTIMOS QUATRO ANOS

A Figura 1.4 apresenta os mapas de precipitação média para o histórico e o total anual precipitado nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012, e a Tabela 1.2 mostra a precipitação média das regiões hidrográficas brasileiras.

O exame dos mapas de chuva e dos dados da Tabela 1.2 revela ainda que em 2009 a chuva média no país excedeu em mais de 15% o valor médio histórico, em cinco regiões hidrográficas: Atlântico Nordeste Oriental, Paraná, Parnaíba, Atlântico Sul e Atlântico Nordeste Ocidental. As regiões Tocantins-Araguaia, São Francisco, Uruguai e Atlântico Sudeste também registraram valores acentuados, na faixa de 10 a 15%. Em compensação, em 2012, a chuva média no País foi abaixo da média histórica e cinco regiões hidrográficas obtiveram valores bem abaixo da média histórica (Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Leste, Parnaíba, São Francisco, Atlântico Nordeste Ocidental).

Bacia do Rio Piranhas-Açu – RN – Anna Paola Michelano Bubel/Banco de Imagens da ANA

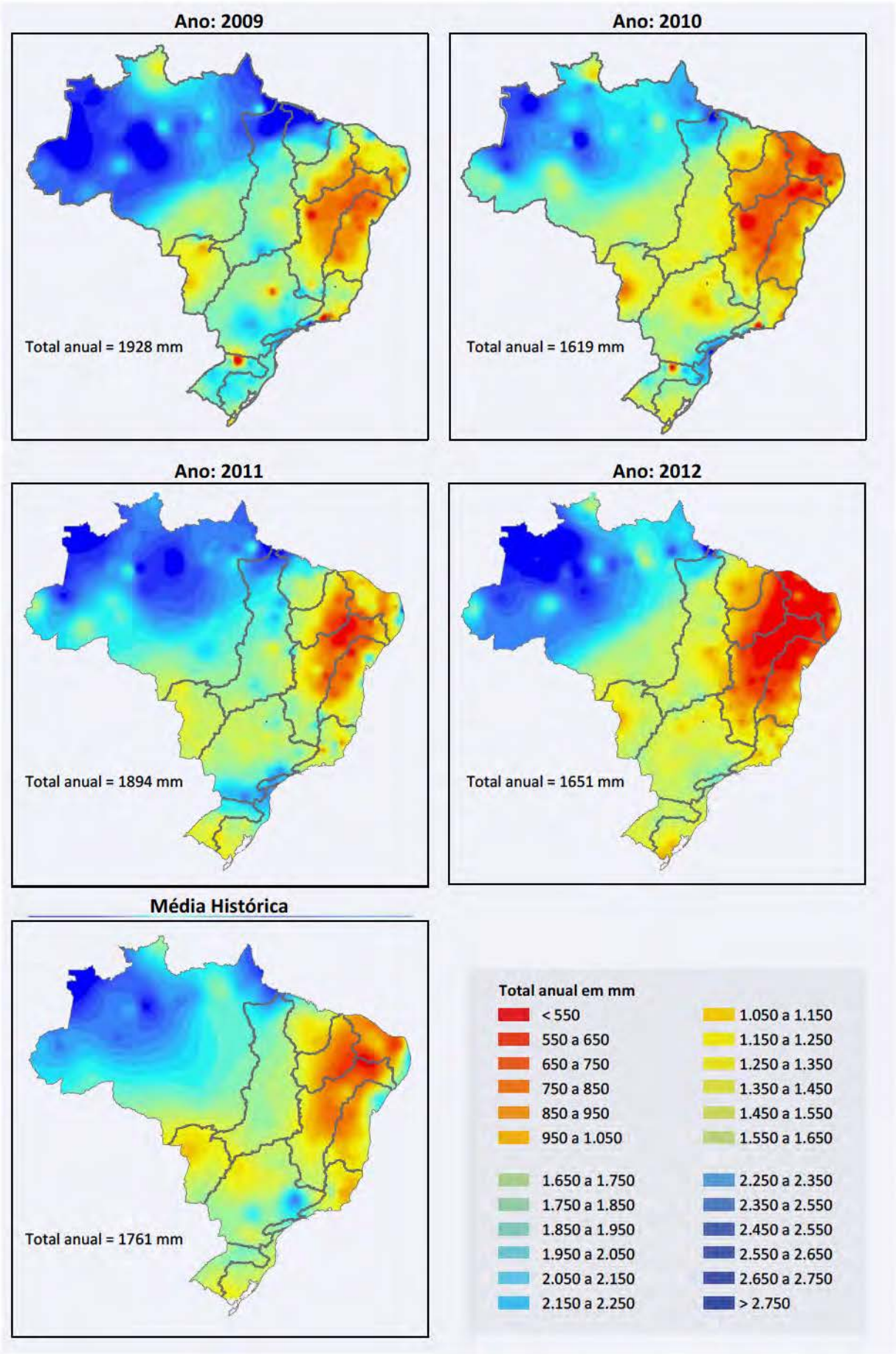


Figura 1.4 - Precipitação anual no País – ano civil 2009, 2010, 2011 e 2012 e média de 1961 a 2007

Tabela 1.2- Precipitação média das regiões hidrográficas entre 2009 e 2012

Região Hidrográfica	Total anual precipitado (mm)				
	2009	2010	2011	2012	Média histórica
Tocantins-Araguaia	1952	1549	1941	1530	1774
Amazônica	2329	2019	2330	2246	2205
Paraguai	1441	1369	1517	1412	1359
Atlântico Nordeste Oriental	1390	771	1295	575	1052
Atlântico Leste	1037	989	983	686	1018
Paraná	1786	1487	1632	1450	1543
Parnaíba	1356	901	1242	732	1064
São Francisco	1109	888	1127	668	1003
Atlântico Sul	1897	1719	1770	1454	1644
Uruguai	1798	1686	1822	1476	1623
Atântico Sudeste	1556	1401	1533	1265	1401
Atlântico Nordeste Ocidental	2284	1460	2004	1252	1700
BRASIL	**1928**	**1619**	**1894**	**1651**	**1761**

Diferença percentual em relação à média histórica na RH				
< - 15%	- 15% a -10%	- 10% a 10%	10% a 15%	> 15%

1.2. Disponibilidade hídrica superficial

Os resultados globais de disponibilidade hídrica superficial apresentados para as regiões hidrográficas brasileiras são baseados em estudos da ANA. Complementarmente, apresenta-se também a situação do País no que se refere à capacidade total de armazenamento de água em reservatórios artificiais, e, finalmente, o comportamento dos reservatórios da região Nordeste do Brasil.

1.2.1. DISPONIBILIDADE HÍDRICA E VAZÕES MÉDIAS

No que concerne às regiões hidrográficas, foram considerados os seguintes indicadores:

- Vazão média natural de longo período; e
- Disponibilidade hídrica superficial.

A vazão natural é aquela originada na bacia hidrográfica sem qualquer interferência humana como, por exemplo, usos consuntivos, derivações, regularizações, importações e exportações de água. Essa condição nem sempre é observada nas bacias em decorrência das atividades antrópicas, que alteram as condições de uso e ocupação do solo e afetam diretamente o escoamento superficial.

O parâmetro de vazão natural média não é o mais adequado para representar a disponibilidade hídrica, uma vez que a descarga dos rios tem caráter sazonal e exibe variabilidade plurianual. Os períodos críticos de estiagem, em termos de disponibilidade hídrica, devem ser avaliados a fim de garantir uma margem de segurança para as atividades de planejamento e gestão. As vazões de estiagem podem ser analisadas pela frequência de ocorrência de vazões em uma seção do rio da bacia hidrográfica.

Assim sendo, para o cálculo da estimativa da disponibilidade hídrica de águas superficiais no Brasil, foi adotada a vazão incremental de estiagem (vazão com permanência de 95%), para os trechos não regularizados, somada à vazão regularizada pelo sistema de reservatórios com 100% de garantia. Em rios sem regularização, portanto, a disponibilidade foi considerada como apenas a vazão (de estiagem) com permanência de 95% (ANA, 2007)[2].

As vazões (média e disponibilidade hídrica) nas regiões hidrográficas brasileiras mostradas na Tabela 1.3 foram extraídas dos Relatórios de Conjuntura anteriores (2009, 2010, 2011 e 2012), sofrendo alterações decorrentes dos resultados produzidos no âmbito dos Planos de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (RH Atlântico Sudeste), do Rio Verde Grande (RH São Francisco) e do Rio Paranaíba (RH Paraná)[3].

2 Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil. Brasília: ANA/SPR, 2007. 123 p. (Cadernos de Recursos Hídricos, 2).

3 As informações de vazão média e disponibilidade hídrica superficial, por região hidrográfica, apresentadas nos Relatórios de Conjuntura passados já contemplavam os dados produzidos no âmbito dos planos de recursos hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Amazonas, São Francisco, Tocantins-Araguaia, Piracicaba-Capivari-Jundiaí e Paraíba do Sul.

Tabela 1.3 -Disponibilidade hídrica e vazões médias, por RH.		
RH	**Vazão média (m³/s)***	**Disponibilidade hídrica (m³/s)**
Amazônica	132.145	73.748
Tocantins-Araguaia	13.799	5.447
Atlântico Nordeste Ocidental	2.608	320
Parnaíba	767	379
Atlântico Nordeste Oriental	774	91
São Francisco	2.846	1.886
Atlântico Leste	1.484	305
Atlântico Sudeste	3.167	1.145
Atlântico Sul	4.055	647
Paraná	11.831	5.956
Uruguai	4.103	565
Paraguai	2.359	782
Brasil	**179.938**	**91.271**

* A Bacia Amazônica ainda compreende uma área de 2,2 milhões de km² em território estrangeiro a qual contribui com adicionais 86.321 m³/s em termos de vazão média.
A Bacia do rio Uruguai ainda compreende adicionais 37 mil km² em território estrangeiro, a qual contribui com 878 m³/s em termos de vazão média.
A Bacia do rio Paraguai compreende adicionais 118 mil km² em território estrangeiro e 595 m³/s em termos de vazão média.

A Figura 1.5 apresenta a disponibilidade hídrica superficial estimada para o País, resultante do cálculo supra descrito.

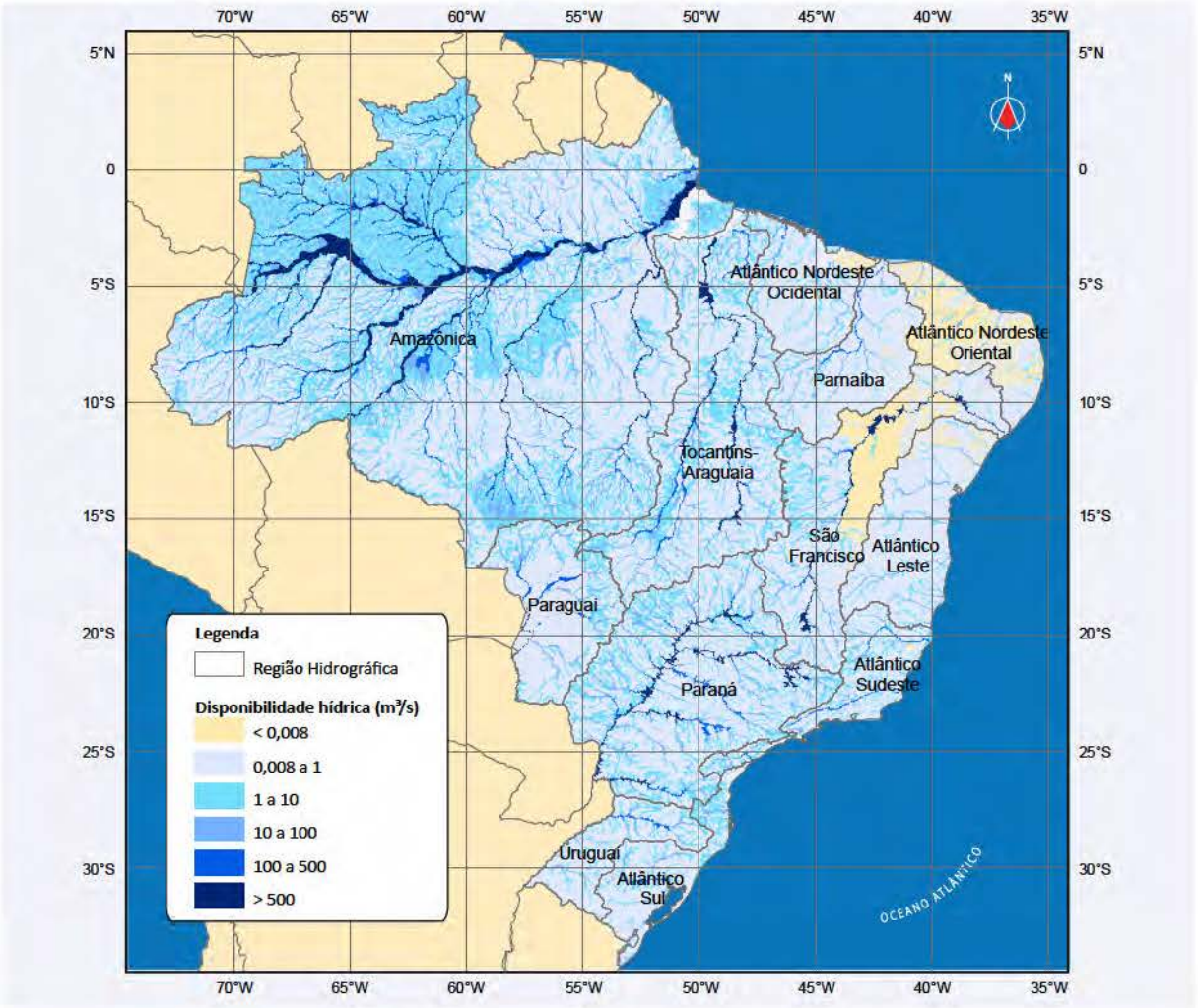


Figura 1.5 -Disponibilidade hídrica superficial estimada para o País

Com o objetivo de avaliar o comportamento das vazões em algumas bacias do território nacional, foram elaborados hidrogramas contendo as vazões médias mensais para os anos de 2009 a 2012, as médias mensais de todo histórico disponível e as médias anuais. O exame da Figura 1.6 mostra que:

- as médias mensais de 2009 (período de agosto a dezembro) e 2011 (período de junho a setembro) excederam as médias mensais do histórico no rio Uruguai. Contrariamente, os registros das descargas médias mensais no ano de 2012 foram bem abaixo das médias históricas, chegando bem próximas dos mínimos já registrados, para os meses de janeiro a novembro. Esse fato pode ser explicado pela baixa ocorrência de chuva na bacia para todo o ano de 2012.

- as vazões naturais médias no rio Tocantins alcançaram altos valores no período de maio a junho de 2009, chegando a atingir quase que o máximo já registrado para esses meses. Por outro lado, verificou-se recessão acentuada no hidrograma de vazões média mensais em 2012 (período de abril a junho), que pode ser explicado em parte pelos baixos índices de chuva na região;

- o comportamento das vazões no São Francisco aponta para valores reduzidos de vazões para o ano de 2010, com padrão de valores abaixo das médias mensais para todo ano, além de uma acentuada recessão no hidrograma de 2012 (período de março a junho), provocado pelas reduzidas chuvas ocorridas no referido ano;

- o rio Amazonas atingiu, em 2009, os máximos valores já registrados de vazão, com destaque para os valores mensais de fevereiro a agosto. Por outro lado, o ano de 2010 foi caracterizado por vazões abaixo do padrão normal, com destaque para os meses de outubro a dezembro, onde a vazão do rio Amazonas alcançou registros próximos das mínimas de todo o histórico. Destaca-se também o ano de 2012, quando os valores das médias mensais de fevereiro a maio alcançaram vazões próximas das máximas do histórico;

- o rio Paraná, em Itaipu, apresentou, nos períodos de janeiro a fevereiro de 2010 e março a abril de 2011, vazões altas próximas dos máximos registrados.

- as vazões observadas no rio Paraguai, em Porto Murtinho, mostram que 2009 foi um ano extremamente seco na bacia, onde as médias mensais estiveram abaixo das médias mensais do histórico e também da média anual. Em contrapartida, o ano de 2011 caracterizou-se por elevadas vazões, com valores bem superiores às médias mensais do histórico para o período de março a outubro de 2011.

- os gráficos de vazões naturais no rio Parnaíba apontam para altos valores em maio de 2009, atingindo o máximo já registrado no período. Por outro lado, as vazões de 2012 indicam um ano extremamente seco na bacia, com praticamente todos os valores mensais abaixo das médias históricas, em decorrência da baixa precipitação ocorrida naquele ano.

Ilha Mexiana – PA – Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

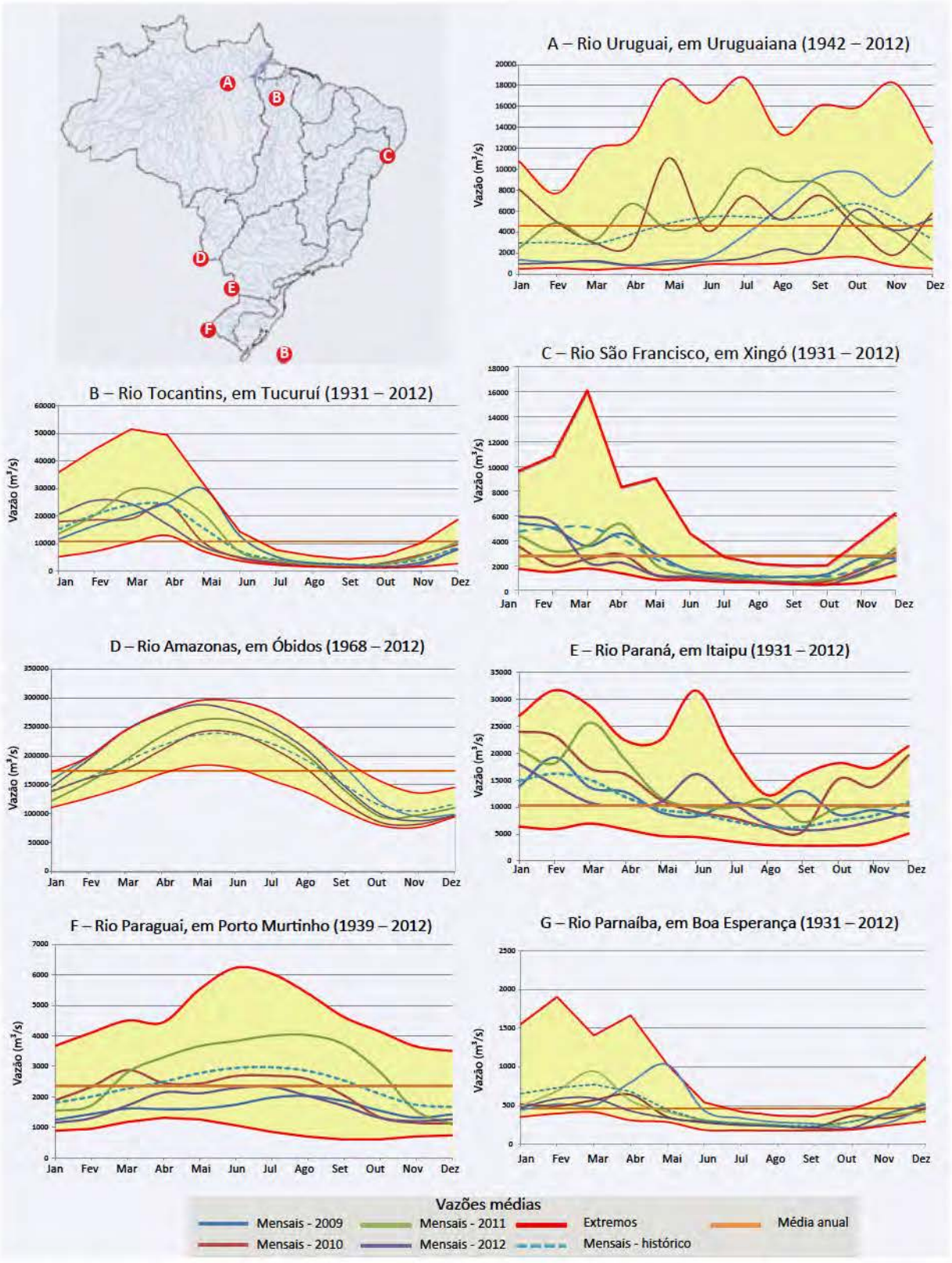


Figura 1.6 - Hidrogramas das regiões hidrográficas Amazônica, Tocantins-Araguaia, São Francisco, Parnaíba, Paraná, Paraguai e Uruguai

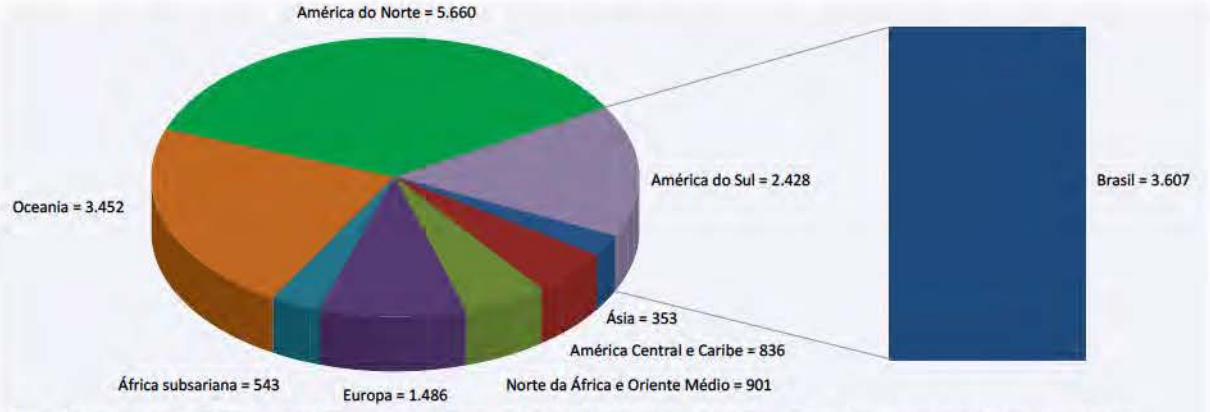
Os reservatórios desempenham relevante papel na gestão de recursos hídricos pela capacidade de estocar e atender a diversos usos da água, sejam eles consuntivos ou não consuntivos. Além de armazenar água nos períodos úmidos, podem liberar parte do volume armazenado nos períodos de estiagem, contribuindo, deste modo, para a garantia da oferta de água para abastecimento humano e irrigação, por exemplo.

O volume de água armazenado em reservatórios artificiais *per capita* tem sido utilizado para avaliar o nível de estoque de água em determinada região. Segundo informações do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), a comparação do volume armazenado de água per capita possibilita identificar o grau de vulnerabilidade hídrica para atender aos usos da água. No Informe 2012, promoveu-se o levantamento do volume armazenado *per capita* para o País e por região hidrográfica, aqui reapresentado.

Os reservatórios considerados para o cálculo abrangeram as seguintes bases de dados:

- Reservatórios dos aproveitamentos do setor elétrico.
- Açudes da região Nordeste com capacidade superior a 10 hm³ monitorados pela Sala de Situação da ANA.
- Principais reservatórios que são utilizados como manancial para o abastecimento de regiões metropolitanas (RMs).

O Brasil possui 3.607 m³ de volume máximo armazenado em reservatórios artificiais por habitante. Esse valor é superior a vários continentes, como pode ser observado na Figura 1.7.



Fonte: ANA. Adaptado de: WHITE 2005 apud McCARTNEY, M.; SMAKHTIN, V. In: Blue Paper. Water Storage in an Era of Climate Change: Addressing the Challenge of Increasing Rainfall Variability. International Water Management Institute, 2010. Disponível em: <www.iwmi.cgiar.org/Publications/Blue_Papers/PDF/Blue_Paper_2010-final.pdf>.

Figura 1.7 - Capacidade de armazenamento per capita no mundo (m³/habitante)

A análise da Tabela 1.4 revela que a região hidrográfica do Tocantins-Araguaia é a que apresenta o maior volume armazenado *per capita*. Esse fator decorre, fundamentalmente, do volume armazenado em reservatórios de grande porte do setor elétrico (Tucuruí e Serra da Mesa) e do reduzido número de pessoas residentes, quando comparada com as demais regiões. A região do Paraná, em que pese seja a de maior volume total armazenado (248.042 hm³), é a que possui o maior número de habitantes (ex. RMs de São Paulo, Campinas e Curitiba), contribuindo para que o indicador de reservação *per capita* esteja em patamar intermediário, quando comparado com as demais regiões.

Tabela 1.4 – Capacidade de armazenamento, população total e capacidade *per capita* por região hidrográfica (RH)

RH	Capacidade de armazenamento (hm^3)*	População total em 2010**	Capacidade/*per capita* (m^3/hab.)*
Amazônica	21.140	9.694.728	2.181
Atlântico Leste	14.242	15.066.543	945
Atlântico Nordeste Ocidental	–	6.244.419	–
Atlântico Nordeste Oriental	25.992	24.077.328	1.080
Atlântico Sudeste	10.504	28.236.436	372
Atlântico Sul	151.427	13.396.180	11.304
Paraguai	7.470	2.165.938	3.449
Paraná	248.042	61.290.272	4.047
Parnaíba	7.453	4.152.865	1.795
São Francisco	74.062	14.289.953	5.183
Tocantins-Araguaia	115.798	8.572.716	13.508
Uruguai	13.289	3.922.873	3.388
Total	**689.420**	**191.110.251**	**3.607**

* Reservatórios dos aproveitamentos do setor elétrico; açudes da Região Nordeste com capacidade superior a 10 hm^3; demais reservatórios que operam como manancial para abastecimento de regiões metropolitanas.

** IBGE/Censo Demográfico (2010).

Os baixos índices de precipitação e a irregularidade do seu regime na região Nordeste, notadamente no semiárido brasileiro, aliados ao contexto hidrogeológico, contribuem para os reduzidos valores de disponibilidade hídrica. Além dos baixos índices pluviométricos (inferiores a 900 mm), a região semiárida caracteriza-se por apresentar temperaturas elevadas durante todo ano, baixas amplitudes térmicas (entre 2°C e 3°C), forte insolação e altas taxas de evapotranspiração. Os elevados índices de evapotranspiração normalmente superam os totais pluviométricos, configurando taxas negativas no balanço hídrico.

Assim, no semiárido existem áreas que merecem atenção especial e que foram delimitadas e classificadas como de elevado risco hídrico nas quais os seguintes fatores são observados:

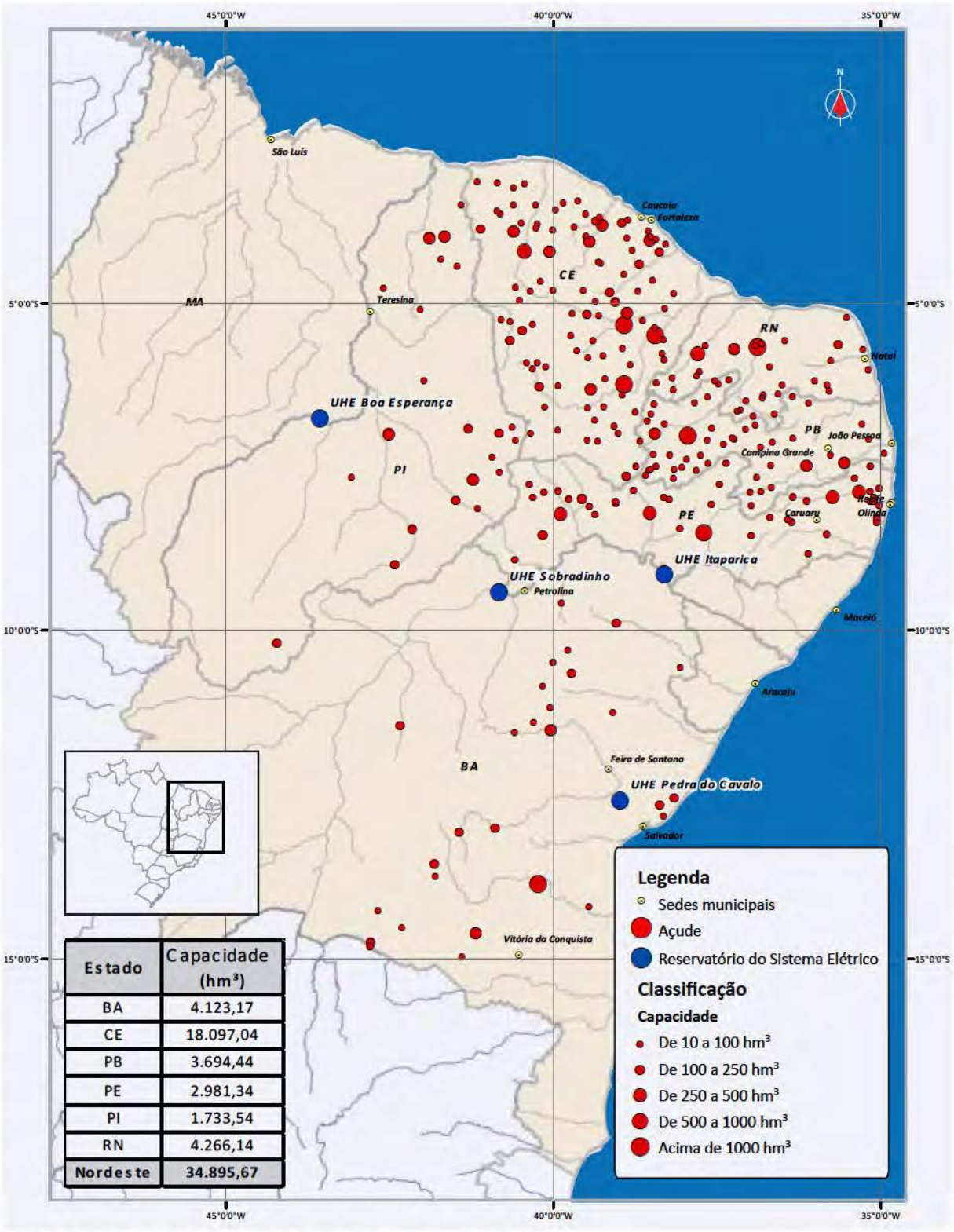
- Precipitação média anual inferior a 700 mm.
- Índice de aridez inferior a 0,35, indicando regiões mais críticas no balanço precipitação-evapotranspiração.

- Ausência de sistemas aquíferos sedimentares, que representariam potencial fonte de suprimento e de segurança hídrica para o abastecimento.
- Ausência de rios perenes com elevado porte ou com grande capilaridade, que também significariam fator de segurança hídrica.

Dentro desse contexto, uma das práticas implementadas para garantir a oferta de água na região Nordeste é a construção de açudes, que desempenham relevante papel na gestão de recursos hídricos pela capacidade de estocar e atender a diversos usos da água, sejam eles consuntivos ou não. A Figura 1.8 mostra a localização e a capacidade dos principais reservatórios do Nordeste (capacidade superior a 10 hm³), bem como a delimitação das áreas de elevado risco hídrico anteriormente mencionadas.

O acompanhamento da situação dos reservatórios do Nordeste é realizado pela ANA em articulação com os estados e os órgãos responsáveis pela operação daqueles, com acompanhamento mensal dos volumes ocupados de um total de 254 reservatórios com capacidade igual ou superior a 10 hm³, localizados em seis estados da região Nordeste: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, Pernambuco e Piauí. Os dados foram coletados junto aos seguintes órgãos:

- Dnocs.
- Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf).
- Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia (Cerb).
- Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia (Inema).
- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (Cogerh).
- Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Piauí (Semar-PI).
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (Sermarh-RN).
- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (Aesa).
- Agência Pernambucana de Água e Clima (Apac).
- Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa).



Estado	Capacidade (hm³)
BA	4.123,17
CE	18.097,04
PB	3.694,44
PE	2.981,34
PI	1.733,54
RN	4.266,14
Nordeste	**34.895,67**

Figura 1.8 -Localização dos principais açudes do Nordeste e suas capacidades

Em 2012, de janeiro a 1º de dezembro, foi observado um decréscimo de 20,31% no volume inicial armazenado no reservatório equivalente[4] da região Nordeste. Esse decréscimo se deve, em boa parte, aos baixos índices pluviométricos observados ao longo do ano. A Tabela 1.5 mostra a evolução dos volumes armazenados por estado em 2012.

4 Reservatório Equivalente: Volume que representa os reservatórios com capacidade de armazenamento igual ou superior a 10 hm³.

Tabela 1.5 – Situação do reservatório equivalente nos estados monitorados em 2012

Estado	Capacidade	Vol. janeiro de 2012		Capacidade	Vol. 01/12 de 2012		Variação (%)
	(hm³)*	(hm³)	% da capacidade	(hm³)**	(hm³)	% da capacidade	
BA	3.608,70	1.496,43	41,47%	4.123,17	1.423,17	34,52%	-6,95%
CE	17.974,90	12.816,06	71,30%	18.097,04	9.115,65	50,37%	-20,93%
PB	3.694,40	2.459,73	66,58%	3.694,44	1.559,70	42,22%	-24,36%
PE	2.894,17	1.552,78	53,65%	2.981,34	1.024,51	34,36%	-19,29%
PI	1.733,54	1.176,49	67,87%	1.733,54	909,85	52,49%	-15,38%
RN	4.278,22	3.380,27	79,01%	4.266,14	2.239,06	52,48%	-26,53%
Nordeste	**34.183,93**	**22.881,76**	**66,94%**	**34.895,67**	**16.271,94**	**46,63%**	**-20,31%**

* Nessa avaliação não foram considerados os reservatórios do setor elétrico.

** As diferenças de capacidade se dão pelo aumento ou diminuição do número de reservatórios acompanhados em cada estado.

Ao avaliar a evolução histórica do reservatório equivalente dos estados do Nordeste (Figura 1.9), observa-se que, no final de 2012, foram registrados os menores volumes armazenados nos açudes da região dos últimos anos. No Rio Grande do Norte, por exemplo, o reservatório equivalente chegou a diminuir 26,53% desde janeiro desse ano. Conforme mencionado anteriormente, tal decréscimo se deve principalmente aos índices pluviométricos abaixo do normal observados nos últimos meses.

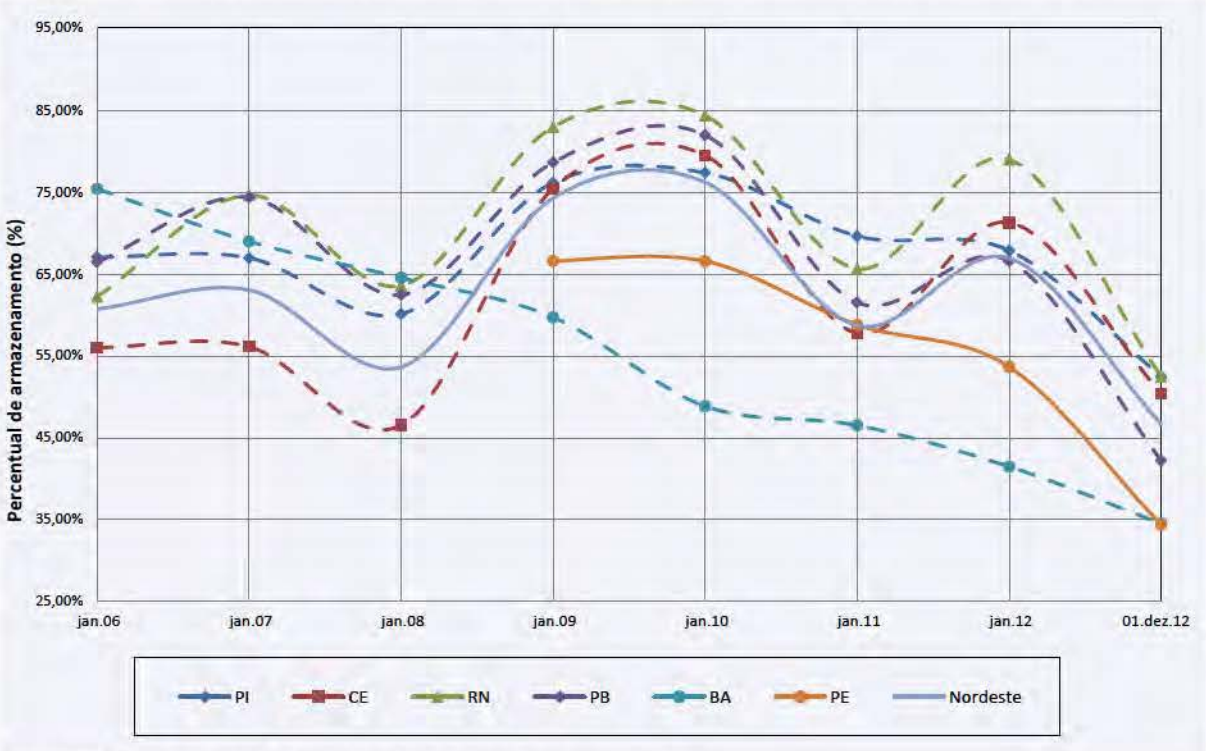


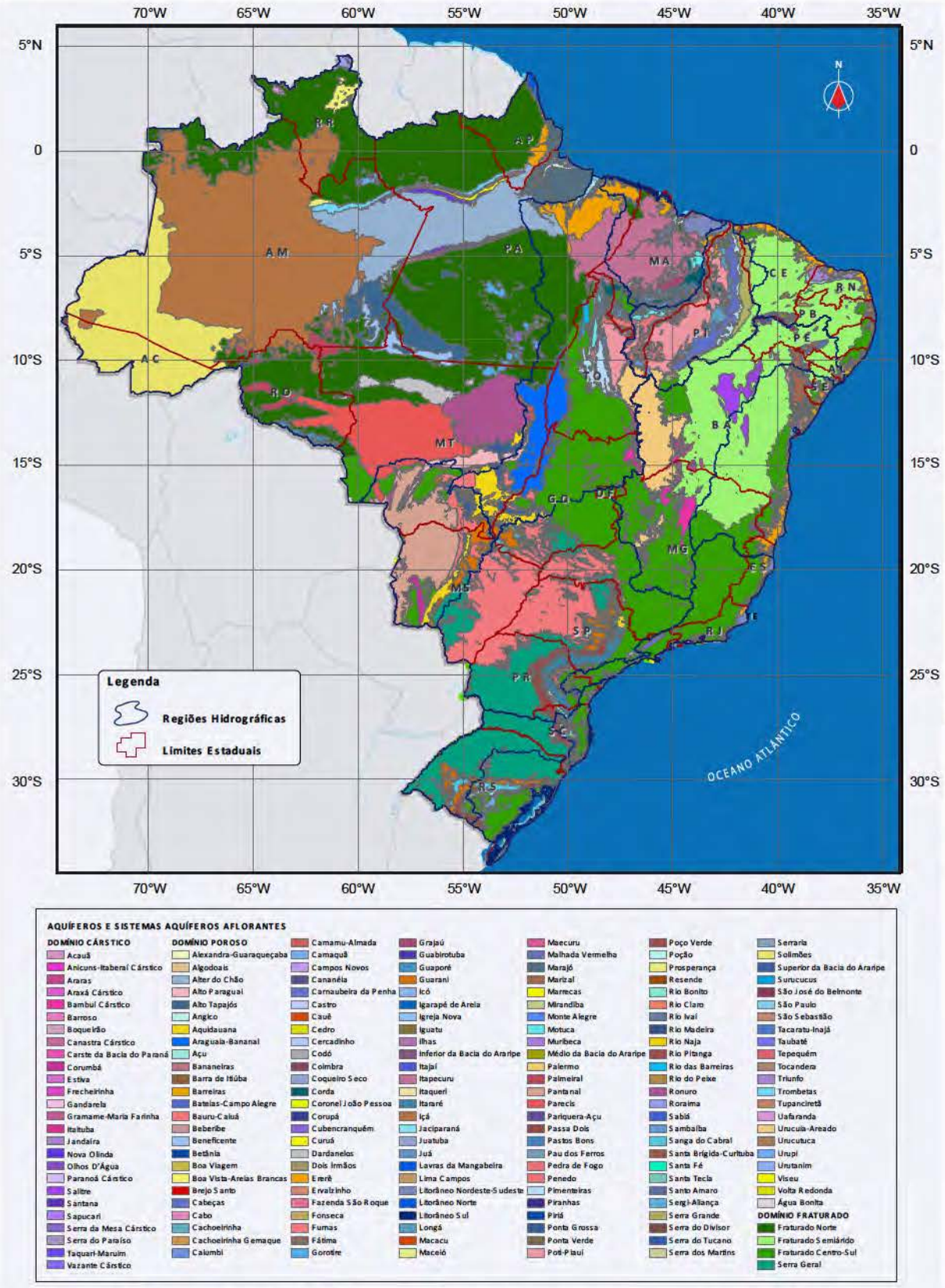
Figura 1.9 - Evolução histórica do reservatório equivalente dos estados do Nordeste

1.3. Disponibilidade hídrica subterrânea

1.3.1. MAPA DAS ÁREAS AFLORANTES DOS AQUÍFEROS E SISTEMAS AQUÍFEROS DO BRASIL

Nesta edição do relatório de Conjuntura é apresentado o novo mapa de áreas de afloramento de aquíferos para o país, tendo como recorte as regiões hidrográficas, conforme definido na resolução CNRH nº 32/2003. O *Mapa das Áreas Aflorantes* dos Aquíferos e *Sistemas Aquíferos do Brasil*, escala 1:1.000.000, foi elaborado a partir da análise de consistência, adequação e reclassificação de informações geológicas e hidrogeológicas existentes, de autorias e escalas diversas, e tendo como referencial a *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo* (CPRM, 2006). Os aquíferos e sistemas aquíferos foram classificados em três domínios: i) Fraturado (aquele em que a água subterrânea é armazenada e circula em descontinuidades rúpteis das rochas - denominada porosidade secundária); ii) Poroso (aquele onde a circulação e o armazenamento da água ocorre nos poros das rochas - denominada porosidade primária) e; iii) Cárstico (aquele em que o armazenamento e a circulação das águas são condicionados principalmente pela dissolução, orientada a partir de descontinuidades rúpteis em rochas carbonáticas - também denominada porosidade secundária).

A reclassificação de polígonos de unidades geológicas e seus agrupamentos, de acordo com suas características hidrogeológicas, gerou a segregação de 181 "Aquíferos e Sistemas Aquíferos Aflorantes", conforme mostrado na Figura 1.10.



Fonte: ANA, 2013. Nota Técnica nº 19/2013/GESUB/SIP - Mapa das Áreas Aflorantes dos Aquíferos e Sistemas Aquíferos do Brasil, Escala 1:1.000.000 e estimativas das Reservas Potenciais Explotáveis dos principais aquíferos aflorantes.

Figura 1.10 Mapa das Áreas Aflorantes dos Aquíferos e Sistemas Aquíferos do Brasil

O Domínio Fraturado foi agrupado e classificado em 04 grandes blocos denominados de Sistema Aquífero Fraturado Semiárido, Sistema Aquífero Fraturado Norte, Sistema Aquífero Fraturado

Centro-Sul e, por fim, o Aquífero Serra Geral. Os três primeiros sistemas aquíferos foram agrupados de acordo com as características regionais relativas à precipitação pluviométrica e às condições associadas à recarga natural, da seguinte forma:

Fraturado Semiárido: Região de rochas cristalinas/fraturadas definida em função da delimitação do Semiárido Nordestino, instituída pela Portaria do Ministério da Integração Nacional n° 89, de 16 de março de 2005. Os critérios técnicos adotados para a delimitação foram: i) precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; ii) Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961e 1990; e iii) risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

Fraturado Norte: Região de rochas cristalinas/metamórficas em que a precipitação pluviométrica média total anual, com base na série histórica que compreende o período entre 1961 e 1990 (normais pluviométricas), é igual ou superior a 1.800 milímetros.

Fraturado Centro-Sul: As demais regiões de Fraturado excluindo-se as regiões do Semiárido, do Norte e o aquífero Serra Geral.

O Aquífero Serra Geral foi individualmente discriminado devido: i) a sua grande extensão territorial; ii) ao conhecimento hidrogeológico mais amplo, e; iii) importância para o abastecimento da população local, em especial nos estados do Paraná e Santa Catarina.

O Sistema Poroso foi dividido em 151 aquíferos/sistemas aquíferos, enquanto que o Sistema Cárstico foi classificado em 26 aquíferos/sistemas aquíferos. Estes aquíferos são representados pelas unidades hidrogeológicas aflorantes, porosas e cársticas, que apresentam características físicas, litoestratigráficas e hidrogeológicas similares. É importante salientar que existem litotipos de origem metamórfica, como, por exemplo, a Formação Cauê, que foram definidos como pertencentes ao Sistema Poroso, em virtude da dupla porosidade (intersticial e fraturas), sendo a primeira predominante. Vale ressaltar que há vários aquíferos e sistemas aquíferos brasileiros importantes que não são apresentados neste mapa, em decorrência de suas áreas aflorantes não serem representadas na escala deste trabalho ou por ocorrerem somente como aquíferos confinados, não aflorantes.

Na Tabela 1.6 é apresentada a distribuição das áreas de afloramento dos aquíferos segundo tipo de porosidade.

Tabela 1.6 - Distribuição das áreas de afloramento dos aquíferos segundo o tipo de porosidade

Aquíferos	Área aflorante (Km²)
Porosos	4.553.615,1
Fraturados	3.918.267,0
Fraturado Semiárido	702.739,2
Fraturado Norte	1.536.762,8
Fraturado Centro-Sul	1.130.077,8
Serra Geral	420.575,6
Cársticos	128.111,4

1.3.2. POÇOS TUBULARES NO BRASIL

Na Tabela 1.7 são apresentados os dados da evolução de cadastramentos de poços no âmbito do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (Siagas), nos últimos cinco anos. Considerando que o Siagas não abrange o universo de poços existentes no Brasil, é realizada a estimativa dos poços tubulares, tomando como base os números previstos em 2008 e adotando como taxa de crescimento linear anual de 10.800 poços, conforme estimado por Cardoso et al. (2008). Especificamente para o estado da Paraíba, adotou-se o número de poços existentes no Siagas, uma vez que este valor superou a estimativa feita por Cardoso *et al*. (2008). Na Figura 1.11 é apresentada a distribuição dos poços cadastrados no Siagas relativos ao mês de janeiro de 2013.

De acordo com o Siagas o número de poços cadastrados no Brasil aumentou em 56,5% entre 2008 e 2013 em decorrência da inclusão dos dados pertencentes aos estados, principalmente aqueles advindos do Paraná e do Maranhão.

Rio Uruguai – divisa RS e SC - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

Tabela 1.7 - Taxa de evolução do número de poços cadastrados no SIAGAS e a da estimativa de poços perfurados no Brasil, tabulados numericamente de acordo com as unidades da Federação

Estado	Poços cadastrados no SIAGAS			Estimativa de Poços Perfurados no Brasil	
	jan/2008	jan/13	Variação (%)	mar/2008	jan/13
Acre	372	604	62,4	5.000	5.649
Alagoas	1.420	1.640	15,5	6.000	6.779
Amapá	-	105	0,0	1.000	1.130
Amazonas	3.994	6.328	58,4	12.000	13.558
Bahia	11.749	20.752	76,6	30.000	33.894
Ceará	19.269	20.951	8,7	24.000	27.115
Distrito Federal	198	198	0,0	10.000	11.298
Espírito Santo	917	1.009	10,0	4.000	4.519
Goiás	1.900	2.706	42,4	12.000	13.558
Maranhão	879	10.881	1.137,9	12.000	13.558
Mato Grosso	810	3.535	336,4	10.000	11.298
Mato Grosso do Sul	337	1.377	308,6	10.000	11.298
Minas Gerais	9.803	18.541	89,1	40.000	45.192
Paraná	11	9.997	90.781,8	31.000	35.024
Paraíba	5.728	15.994	179,2	8.000	16.000
Pará	3.618	5.587	54,4	15.000	16.947
Pernambuco	15.598	21.250	36,2	19.000	21.466
Piauí	26.419	27.132	2,7	31.000	35.024
Rio Grande do Norte	8.030	9.173	14,2	21.000	23.726
Rondônia	747	1.574	110,7	4.000	4.519
Roraima	182	713	291,8	1.000	1.130
Rio Grande do Sul	11.750	13.423	14,2	30.000	33.894
Rio de Janeiro	487	487	0,0	20.000	22.596
Santa Catarina	5.307	7.224	36,1	10.000	11.298
São Paulo	10.894	18.561	70,4	40.000	45.192
Sergipe	3.605	4.909	36,2	5.000	5.649
Tocantins	283	1.217	330,0	5.000	5.649
TOTAIS	**144.307**	**225.868**	**56,5**	**416.000**	**476.96**

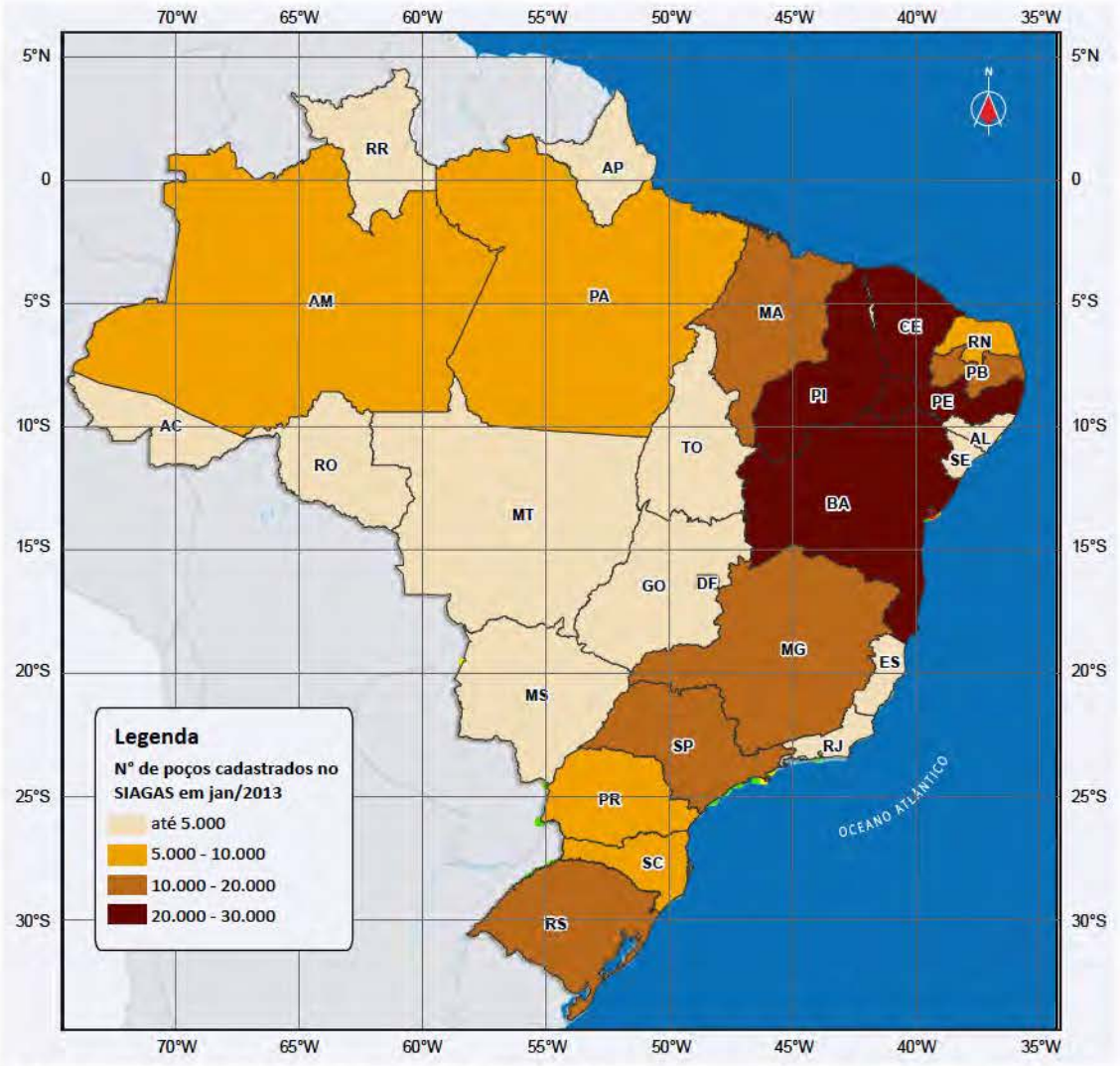


Figura 1.11 - Mapa com os poços cadastrados no SIAGAS em janeiro/2013

1.3.3. RESERVAS DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO BRASIL

As reservas de água subterrânea foram calculadas para os aquíferos mais relevantes tendo em vista os usos para o abastecimento, indústria e irrigação, para cada uma das regiões hidrográficas, bem como para aqueles considerados estratégicos. São caracterizados como aquíferos estratégicos aqueles com reservas para suprir o consumo humano e animal e o desenvolvimento da atividade econômica atual e futura, na esfera de planejamento considerada, local ou regional.

Na Tabela 1.8, são mostrados os valores da recarga potencial direta (RPD) estimados para as áreas de afloramento dos aquíferos avaliados nas respectivas regiões hidrográficas. A RPD corresponde à parcela da precipitação pluviométrica média anual que infiltra e efetivamente chega aos aquíferos livres, constituindo assim a reserva renovável ou reguladora. A avaliação dessa parcela foi realizada com base na separação de fluxo em hidrogramas e, principalmente, em dados de literatura.

Tabela 1.8 - Reserva potencial explotável das áreas de exposição dos principais aquíferos por região hidrográfica

Região Hidrográfica	Área da RH (km²)	Principais Aquíferos na Região Hidrográfica	Área Aflorante na RH		Área Aflorante na RH/ Área Aflorante Total (%)	Precipitação Média Total Anual (mm)	Coeficiente de Infiltração - CI (%)	Recarga Potencial Direta - RPD (m³/s)	Coeficiente de Sustentabilidade - CS	Reserva Potencial Explotável - RPE (m³/s)
			(km²)	(%)						
Amazônica	3.869.953	Alter do Chão	290.491	7,5%	93%	2.173	12	2.402	0,4	961
		Barreiras	12.776	0,3%	8%	2.591	10	105	0,2	21
		Içá	932.703	24,1%	100%	2.497	6	4.431	0,4	1.772
		Solimões	416.986	10,8%	100%	2.315	14	4.285	0,4	1.714
		Boa Vista-Areias Brancas	14.846	0,4%	100%	1.728	20	163	0,4	65
		Parecis	206.425	5,3%	92%	1.854	44	5.340	0,2	1.068
		Fraturado Norte	1.384.781	35,8%	90%	2.102	4	3.692	0,4	1.477
			3.259.008	**84,2%**				**20418**		**7.078**
Tocantins/ Araguaia	921.921	Furnas	9.358	1,0%	33%	1.565	12	56	0,4	22
		Alter do Chão	23.456	2,5%	7%	2.212	12	197	0,4	79
		Barreiras	53.632	5,8%	32%	2.522	10	431	0,2	86
		Bambuí Cárstico	9.393	1,0%	23%	1.481	10	44	0,3	13
		Itapecuru	60.158	6,5%	29%	2.064	9	354	0,2	71
		Aquidauana	38.831	4,2%	53%	1.523	17	319	0,4	128
		Ponta Grossa	13.031	1,4%	37%	1.564	12	78	04	31
		Urucuia-Areado	21.910	2,4%	15%	1.475	18	184	0,2	37
		Fraturado Norte	140.713	15,3%	9%	1.919	4	343	0,4	137
			370.682	**40,2%**				**2.005**		**604**
Atlântico NE Ocidental	274.301	Barreiras	20.898	7,6%	12%	2.323	10	154	0,2	31
		Corda	19.735	7,2%	57%	1.317	3	25	0,4	10
		Itapecuru	145.750	53,1%	71%	1.713	9	713	0,2	143
			186.383	**67,9%**				**891**		**183**
Parnaíba	333.056	Cabeças	42.894	12,9%	88%	938	3	38	0,4	15
		Poti-Piauí	96.389	28,9%	75%	1.148	13	456	0,4	182
		Serra Grande	28.843	8,7%	89%	918	7	59	0,4	24
		Fraturado Semiárido	42.431	12,7%	6%	793	0,5	5	1,0	5
			210.557	**63,2%**				**559**		**227**

Continua...

Continuação

Tabela 1.8 - Reserva potencial explotável das áreas de exposição dos principais aquíferos por região hidrográfica

Região Hidrográfica	Área da RH (km²)	Principais Aquíferos na Região Hidrográfica	Área Aflorante na RH		Área Aflorante na RH/ Área Aflorante Total (%)	Precipitação Média Total Anual (mm)	Coeficiente de Infiltração - CI (%)	Recarga Potencial Direta - RPD (m³/s)	Coeficiente de Sustentabilidade - CS	Reserva Potencial Explotável - RPE (m³/s)
			(km²)	(%)						
Atlântico NE Oriental	286.802	Barreiras	33.868	11,8%	20%	1.351	10	145	0,2	29
		Jandaíra	10.472	3,7%	100%	915	7	21	1,0	21
		Açu	4.254	1,5%	100%	847	2,5	3	0,4	1
		Serra Grande	1.813	0,6%	6%	999	7	4	0,4	2
		Médio da Bacia do Araripe	1.303	0,5%	100%	1.019	2	1	0,4	0
		Litorâneo Nordeste-Sudeste	4.155	1,4%	7%	1.626	10	21	0,2	4
		Fraturado Semiárido	189.949	66,2%	27%	942	0,5	28	1,0	28
			245.814	**85,7%**				**224**		**86**
São Francisco	638.576	Bambuí Cárstico	31.290	4,9%	77%	1.010	10	100	0,3	30
		Marizal	5.681	0,9%	30%	651	5	6	0,4	2
		Salitre	28.613	4,5%	85%	690	10	63	0,3	19
		Superior da Bacia do Araripe	2.884	0,5%	47%	810	2	1	0,4	1
		Urucuia-Areado	115.077	18,0%	80%	1.196	18	786	0,2	157
		Fraturado Centro-Sul	176.413	27,6%	16%	1.277	4	286	0,4	114
		Fraturado Semiárido	257.870	40,4%	37%	771	0,5	32	1,0	32
			617.828	**96,8%**				**1.273**		**355**
Atlântico Leste	388.160	Barreiras	33.115	8,5%	20%	1.282	10	135	0,2	27
		Litorâneo Nordeste-Sudeste	6.865	1,8%	11%	1.467	10	32	0,2	6
		Marizal	13.124	3,4%	70%	755	5	16	0,4	6
		Salitre	5.105	1,3%	15%	1.025	10	17	0,3	5
		São Sebastião	5.933	1,5%	95%	1.083	14	29	0,4	11
		Fraturado Semiárido	212.489	54,7%	30%	874	0,5	29	1,0	29
				71,3%				**257**		**85**

Continua...

Continuação

Tabela 1.8 - Reserva potencial explotável das áreas de exposição dos principais aquíferos por região hidrográfica

Região Hidrográfica	Área da RH (km²)	Principais Aquíferos na Região Hidrográfica	Área Aflorante na RH (km²)	Área Aflorante na RH (%)	Área Aflorante na RH/ Área Aflorante Total (%)	Precipitação Média Total Anual (mm)	Coeficiente de Infiltração - CI (%)	Recarga Potencial Direta - RPD (m³/s)	Coeficiente de Sustentabilidade - CS	Reserva Potencial Explotável - RPE (m³/s)
Atlântico Sudeste	214.629	Barreiras	5.638	2,6%	3%	1.201	10	21	0,2	4
		Furnas	151	0,1%	1%	1.718	12	1	0,4	0
		Carste da Bacia do Paraná	1.723	0,8%	66%	1.703	23	21	0,3	6
		Fraturado Centro-Sul	189.897	88,5%	17%	1.396	4	336	0,4	134
			197.409	**92,0%**				**380**		**146**
Paraná	879.873	Bauru-Caiuá	326.343	3,71%	92%	1.409	23	3.354	0,2	671
		Guarani	27.866	3,2%	31%	1.572	17	236	0,4	94
		Itararé	32.323	3,7%	86%	1.806	17	315	0,4	126
		São Paulo	1.191	0,1%	99%	2.360	20	18	0,4	7
		Serra Geral	222.358	25,3%	53%	1.593	12	1.348	0,4	539
			610.081	**69,3%**				**5.270**		**1.437**
Paraguai	363.446	Aquidauana	23.051	6,3%	32%	1.427	17	177	0,4	71
		Furnas	14.409	4,0%	50%	1.344	12	74	0,4	29
		Guarani	29.616	8,1%	33%	1.372	17	219	0,4	88
		Pantanal	162.208	44,6%	100%	1.265	10	651	0,4	260
		Parecis	14.012	3,9%	6%	1.560	44	305	0,4	122
		Ponta Grossa	9.458	2,6%	27%	1.382	12	50	0,4	20
		Serra Geral	11.945	3,3%	3%	1.476	12	67	0,4	27
			264.699	72,8%				1.543		617
Uruguai	174.533	Guarani	17.590	10,1%	20%	1.649	17	156	0,4	63
		Serra Geral	135.703	77,8%	32%	1.633	12	843	0,4	337
			153.293	**87,8%**				**1.000**		**400**

Continua...

Continuação

Tabela 1.8 - Reserva potencial explotável das áreas de exposição dos principais aquíferos por região hidrográfica

Região Hidrográfica	Área da RH (km²)	Principais Aquíferos na Região Hidrográfica	Área Aflorante na RH		Área Aflorante na RH/ Área Aflorante Total (%)	Precipitação Média Total Anual (mm)	Coeficiente de Infiltração - CI (%)	Recarga Potencial Direta - RPD (m³/s)	Coeficiente de Sustentabilidade - CS	Reserva Potencial Explotável - RPE (m³/s)
			(km²)	(%)						
Atlântico Sul	187.522	Guarani	9.565	5,1%	11%	1.724	17	89	0,4	36
		Litorâneo Sul	26.379	14,1%	99%	1.506	10	126	0,2	25
		Rio Bonito	8.428	4,5%	61%	1.599	12	51	0,4	21
		Serra Geral	49.425	26,4%	12%	1.741	12	327	0,4	131
			93.797	**50,0%**				**594**		**212**
TOTAIS			**6.486.182**					**34.413**		**11.430**

De outra forma, a recarga potencial direta corresponde ao somatório da vazão de base (Q_B), dos volumes de água subterrâneas em explotação (V_{EX}) e da recarga profunda (R_{prof}). A reserva potencial explotável estimada (RPE) corresponde à parcela da RPD indicada pelo Coeficiente de Sustentabilidade (CS). A RPE considera o volume total disponível em determinado aquífero, sem descontar os volumes explotados atualmente. Ou seja, para se conhecer a disponibilidade real de água subterrânea, os quantitativos em extração devem ser abatidos da RPE.

A recarga profunda (R_{prof}) comumente situa-se entre 1-10% da recarga efetiva. Como se trata de uma contribuição para as reservas hídricas subterrâneas e há pouquíssimos dados para os diversos aquíferos, para efeito de cálculos da RPE, essa parcela não será considerada.

A vazão de base (Q_B) é responsável pela perenidade dos corpos de água superficial, exceto aqueles regularizados por contribuições de água de degelo e por reservatórios superficiais. As vazões mínimas de $Q_{7,10}$ e Q_{90}, normalmente utilizadas como referência para outorgas de recursos hídricos superficiais, correspondem a uma parcela da vazão de base, sendo que esta apresenta variabilidade temporal e espacial em decorrência das condições do meio físico (uso do solo, geologia, relevo, clima e propriedades hidráulicas do aquífero). Estas vazões mínimas são, portanto, formadas majoritariamente por contribuição de água subterrânea, de forma que, dependendo da taxa de explotação, a Q_B pode ser fortemente reduzida, podendo significar, no limite, que um dado rio venha a secar em períodos críticos de estiagem.

O Coeficiente de Sustentabilidade (CS) corresponde ao percentual da RPD que poderá ser explotada de forma sustentável. Considera, ainda que muito preliminarmente, as variações das condições hidrogeológicas e climáticas do Brasil, bem como a disponibilidade hídrica superficial, de forma a assegurar a manutenção do fluxo de base, levando em conta que uma parcela desse montante, representada pelas vazões mínimas $Q_{7,10}$ e Q_{90}, já está comprometida nas outorgas de água superficial, de modo que esse coeficiente seja limitado até o máximo de 0,4, exceto nos terrenos do Fraturado Semiárido onde os rios não são perenes. Neste cenário, admite-se que a totalidade da recarga ou reserva renovável possa ser explotada, o que de fato ocorre nessa região. Na Figura 1.12 é apresentado bloco diagrama ilustrando as relações entre precipitação pluviométrica, reservas de águas subterrâneas, fluxo de base e vazões mínimas em rios perenes.

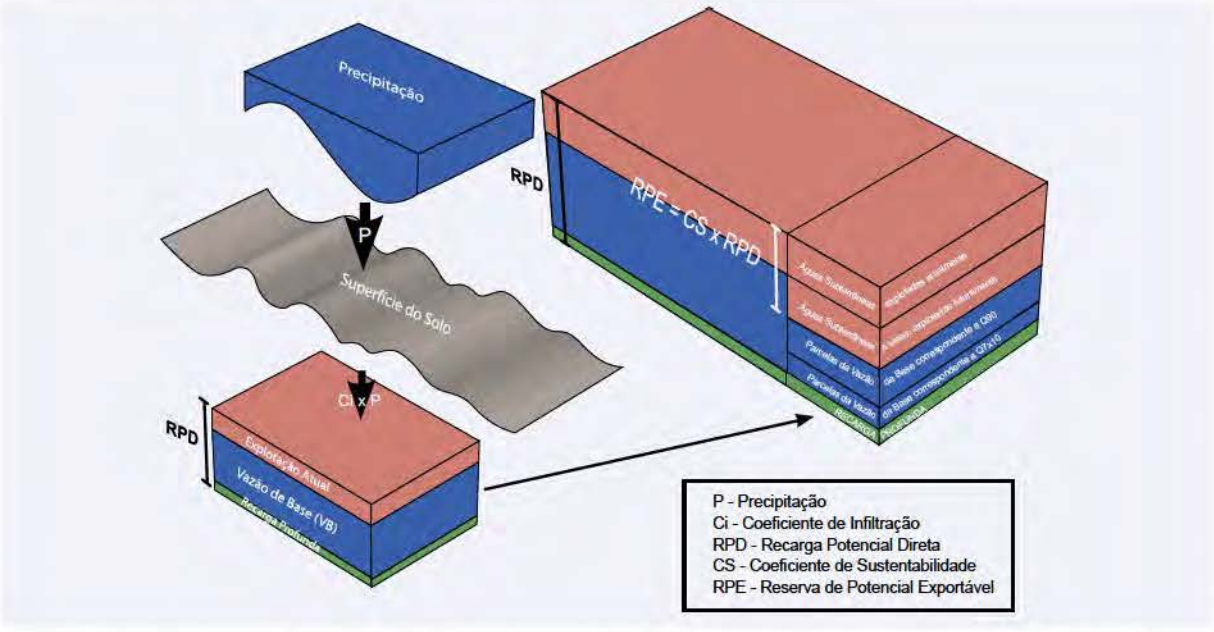
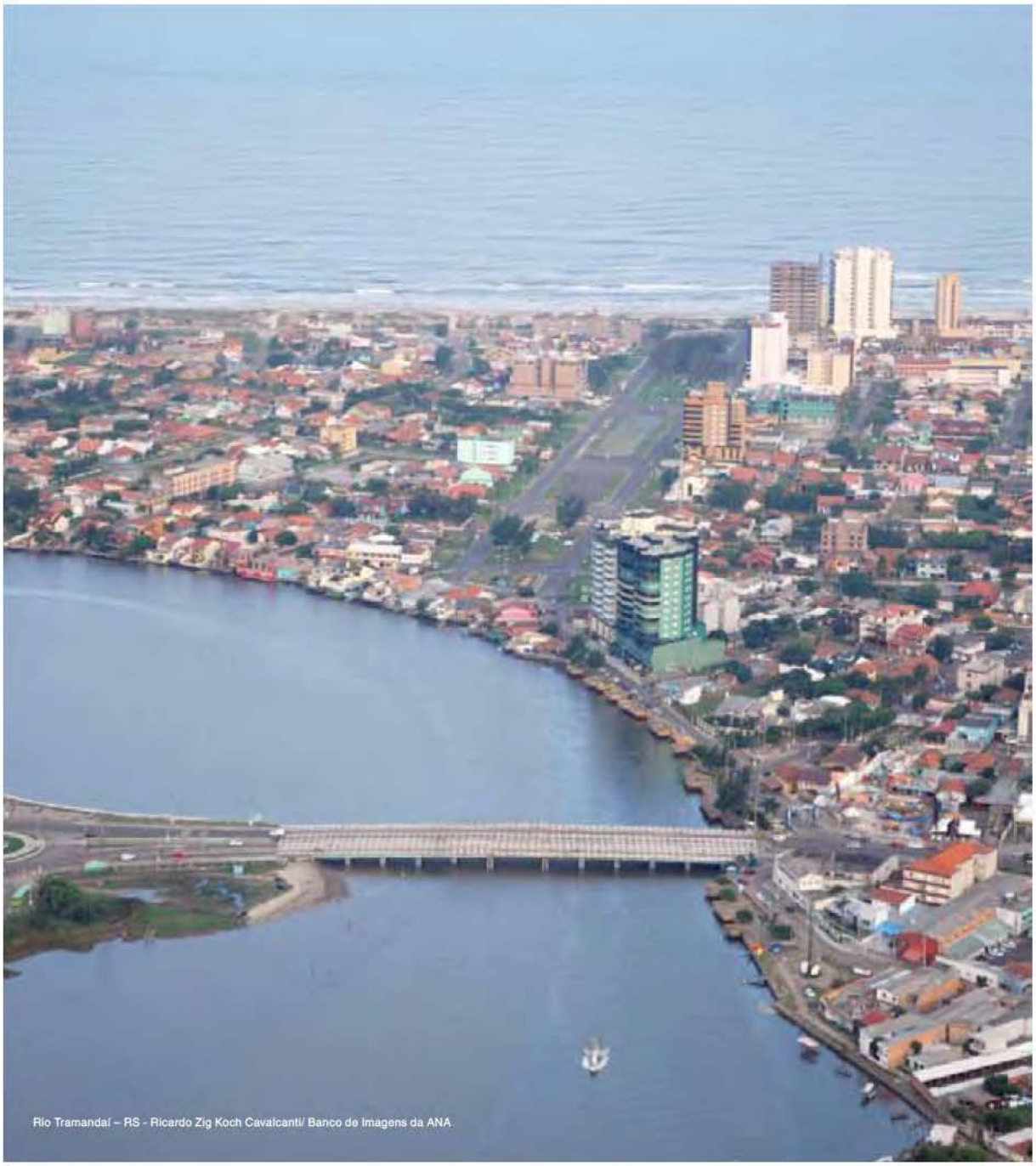


Figura 1.12 - Bloco diagrama ilustrando as relações entre precipitação pluviométrica, reservas de águas subterrâneas, fluxo de base e vazões mínimas em rios perenes, exceto aqueles com regularização por barragens e água de degelo

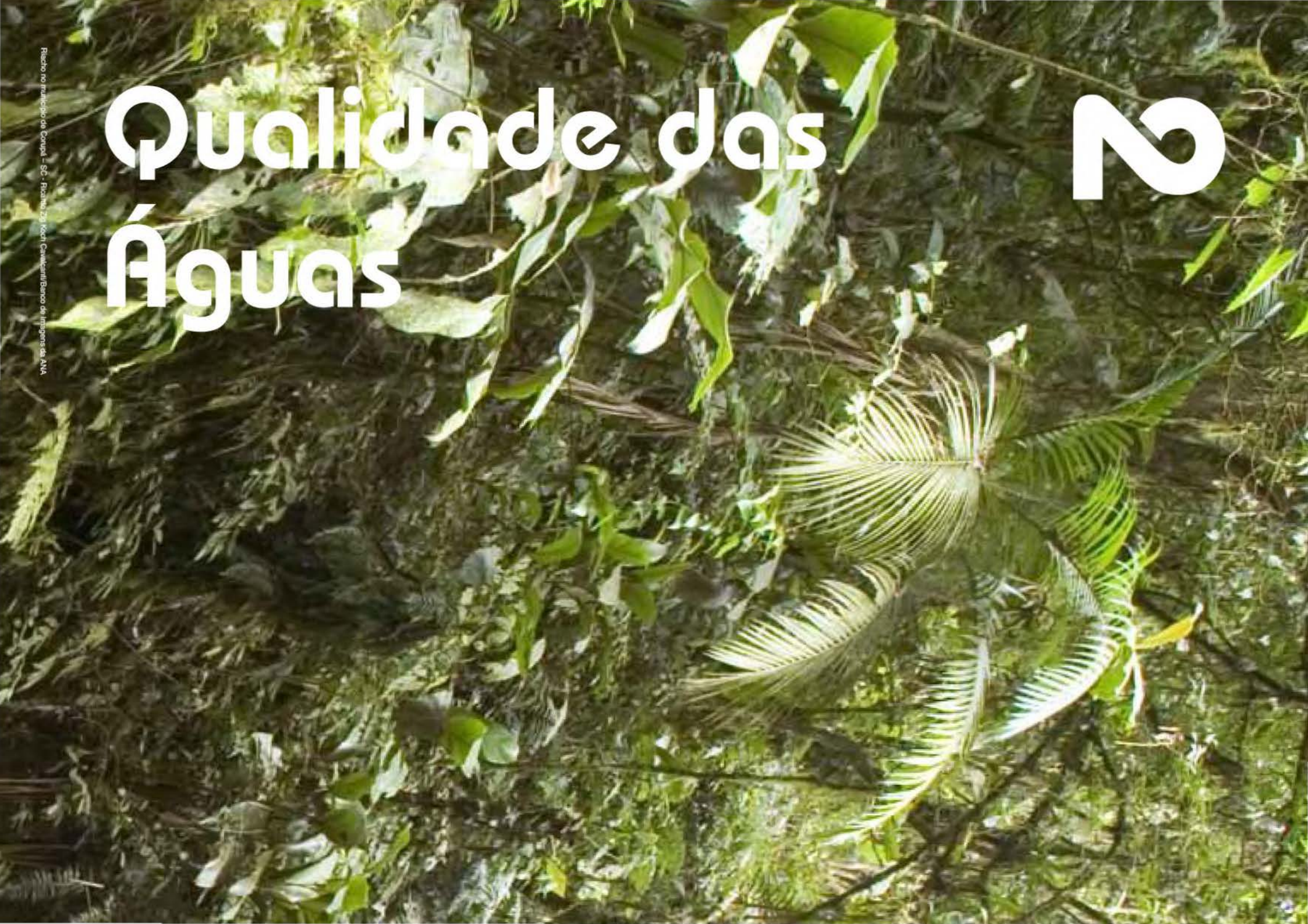
Para aquíferos com elevada transmissividade, onde a Q_B constitui parcela significativa da vazão de corpos hídricos superficiais, é indicado um CS de 0,2 de forma a minimizar os riscos de redução dessas vazões, muito das vezes já com autorizações de uso, portanto comprometidas. O Sistema Aquífero Urucuia é um exemplo clássico, onde a vazão de base representa de 50 a 90% da vazão total dos rios nele entalhados. Para aquíferos em regiões litorâneas, onde há riscos de intrusão de cunha salina, deve-se considerar igualmente um CS de 0,2. Nos sistemas aquíferos cársticos que alimentam rios perenes também é razoável considerar o coeficiente de sustentabilidade de maneira conservadora, sugere-se 0,3.

Os valores do CS são indicativos iniciais, os quais os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos irão calibrar ao longo do tempo, à medida da ampliação do conhecimento dos aquíferos, das reservas em uso, bem como da interação rio-aquífero.



Rio Tramandaí – RS - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/ Banco de Imagens da ANA

Qualidade das Águas



Riacho no município de Corupá – SC - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

2. QUALIDADE DAS ÁGUAS

As análises apresentadas nesse relatório são baseadas em dados de 17 Unidades da Federação (UF) que possuem redes de monitoramento de qualidade das águas superficiais.

Em contraste com as demais análises apresentadas nessa edição, feitas com dados de 2012, as análises da qualidade da água são baseadas em dados coletados em 2011. Foram analisados parâmetros físico-químicos e biológicos em 2.463 pontos das redes de monitoramento operadas pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB), Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), COGERH (CE), Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH), FEPAM (RS), Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte (IGARN), Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas (IMA), Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), Instituto Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro (INEA), Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia (INEMA), INSTITUTO DAS ÁGUAS PARANÁ (PR), Companhia de Saneamento do Tocantins (SANEATINS), Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Mato Grosso do Sul (SEMA), Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH) E Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba (SUDEMA). Também foram analisados dados de oxigênio dissolvido medidos pela Rede Hidrometeorológica Nacional operada pela ANA.

A partir destes dados foram calculados o Índice de Qualidade da Água (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET).

Para os pontos que possuem séries históricas no período 2001-2011 foi feita uma análise de tendência dos valores médios anuais de IQA.

2.1. Índice de Qualidade das Águas - IQA

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation, dos Estados Unidos, em 1970. Em 1975, este índice foi adaptado pela Companhia Ambiental do estado de São Paulo, sendo atualmente o índice mais utilizado no Brasil.

O IQA avalia a qualidade da água para o abastecimento público após o tratamento convencional. Portanto, seus resultados devem ser interpretados levando em consideração este uso da água. Por exemplo, um valor de IQA baixo indica a má qualidade da água para o abastecimento, porém a mesma água pode ser utilizada sem problemas em outros usos menos exigentes como a navegação ou a geração de energia. O IQA é particularmente sensível à contaminação por esgotos domésticos, o que justifica sua utilização visto que esta ainda é a principal pressão sobre a qualidade das águas brasileiras.

Embora algumas instituições que fazem o monitoramento da qualidade da água calculem seu próprio IQA, neste relatório utilizamos os dados secundários dos parâmetros para calcular um IQA único para todas as UF, permitindo assim a comparação dos valores sem variações decorrentes de métodos distintos de cálculo. O IQA é calculado com base em nove parâmetros: temperatura, sólidos totais, pH, turbidez, coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido, fósforo total e nitrogênio total. Cada um destes parâmetros recebe um determinado peso no cálculo do IQA. Neste relatório, o IQA foi calculado mesmo com a ausência de dados de turbidez, sendo o seu peso distribuído igualmente entre os demais parâmetros. O Quadro 2.1 apresenta as classes do IQA.

Quadro 2.1 - Classes do Índice de Qualidade da Água e seu significado		
Valor do IQA	**Classes**	**Significado**
79 <IQA≤100	ÓTIMA	Água própria para o abastecimento público após o tratamento convencional.
51 <IQA≤ 79	BOA	
36 <IQA≤ 51	REGULAR	
19<IQA≤36	RUIM	Água imprópria para o abastecimento público após o tratamento convencional, sendo necessários tratamentos mais avançados.
IQA≤19	PÉSSIMA	

Fonte: Adaptado de CETESB (2008)[1].

Considerando os valores médios do IQA em 2001 pontos de monitoramento observa-se uma condição ótima em 6% dos pontos de monitoramento, boa em 76%, regular em 11%, ruim em 6% e péssima em 1% (Figura 2.1).

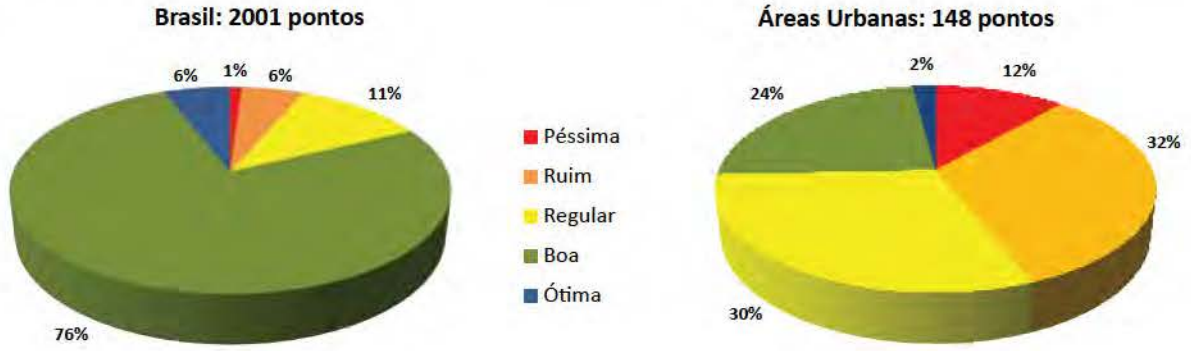


Figura 2.1 – Percentual de pontos de monitoramento nas classes de IQA - Valor médio em 2011 no Brasil (a) e em áreas urbanas (b)

Os valores médios de IQA classificados como "ruins" ou "péssimos" foram, em sua maioria, detectados em corpos hídricos que atravessam áreas urbanas densamente povoadas, como regiões metropolitanas e grandes cidades do interior. Este fato deve-se ao lançamento de efluentes tratados ou esgotos domésticos lançados *in natura* nos corpos hídricos (Quadro 2.2 e Figura 2.2).

Com base nesta constatação, foi analisado também o IQA apenas para os pontos localizados em áreas urbanas. Estas áreas foram definidas com base no mapa de áreas edificadas do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão[2]. Considerando apenas os 148 pontos situados nestas áreas urbanas os percentuais das classes do IQA se alteram significativamente. Por exemplo, o percentual de pontos em condição "péssima" passa de 1% para 12% e o de pontos em condição "ruim" passa de 6% para 32%. Isso confirma que há maior criticidade em termos de qualidade de águas nas áreas mais densamente povoadas (Figura 2.1)

1 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo: 2008. São Paulo: CETESB, 2009.

2 BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de geociências coordenação de cartografia mapoteca digital base cartográfica vetorial contínua, ao milionésimo - BCIM versão 3.0. Documentação técnica geral, anexos, Rio de Janeiro, 2009.

Quadro 2.2 – Bacias e respectivos corpos d'água que no ano de 2011 apresentaram pontos de monitoramento com IQA regular, ruim ou péssimo

Região Hidrográfica	Bacias e respectivos corpos d'água com pontos em situação ruim ou péssima
Paraná	**Bacia do Tietê:** Rio Tietê, Rio Tamanduateí, Reservatório Edgard de Souza, Rio Pinheiros, Rio Aricanduva, Reservatório de Pirapora, Reservatório de Rasgão, Ribeirão Pires, Rio Baquiruvu-Guaçu, Rio Juqueri, Ribeirão das Pedras, Ribeirão dos Meninos, Rio Cotia, Ribeirão Grande.
	Bacia do Rio Sorocaba: Rio das Conchas, Rio Sorocaba.
	Bacia do Alto Iguaçu: Rio Iguaçu, Rio Barigui, Rio Iraí, Rio Padilha, Rio Palmital, Rio Água Verde, Rio Belém, Rio Parolim, Rio Fany, Rio Ivo, Córrego Monjolo, Rio Atuba.
	Bacia do Rio Grande: Ribeirão São Domingos, Córrego Liso.
	Bacia do Rio Mogi-Guaçu: Ribeirão Ouro Fino, Rio Sertãozinho.
	Bacia do Rio Piracicaba: Ribeirão Tatu, Rio Capivari, Ribeirão Tijuco Preto, Ribeirão Lavapés, Rio Quilombo, Ribeirão Três Barras, Ribeirão dos Toledos, Rio Piracicaba
	Bacia do Rio Jundiaí: Rio Jundiaí.
São Francisco	**Bacia do Rio das Velhas:** Rio das Velhas, Ribeirão Arrudas, Ribeirão do Onça, Córrego Sarandi, Córrego da Av. Dois, Córrego Cabral, Córrego da Luzia, Córrego Ressaca, Córrego da Av. Nacional, Córrego da Av. Tancredo Neves, Córrego dos Munizes, Córrego Bom Jesus, Córrego Água Funda, Ribeirão Poderoso, Córrego Flor d'água, Córrego Caeté, Córrego do Diogo, Ribeirão das Neves.
	Bacia do Rio Pará: Ribeirão da Fartura, Córrego do Pinto.
	Bacia do entorno da represa de Três Marias: Ribeirão Marmelada
	Bacia do Rio Paraopeba: Rio Betim, Ribeirão das Areias.
Atlântico Leste	**Bacia do Recôncavo Norte:** Rio Ipitanga, Rio Camaçari, Rio Jaguaribe, Rio Sauipe, Lagoa do Paraíso.
	Bacia do Rio de Contas: Rio do Peixe, Rio do Antônio.
	Bacia do Rio Itapicuru: Rio Itapicuru Mirim.
	Bacia do Rio Paraguaçu: Rio do Maia, Rio Camarajipe, Lagoa do Cobre, Rio Paraguari, Rio Lucaia, Rio Pitinga.
	Bacia do Rio Real: Rio Real
	Bacia do Rio Jequitinhonha: Rio Salinas
Atlântico Sudeste	**Bacia do Rio Paraíba do Sul:** Ribeirão Itaquera, Ribeirão Meia Pataca.
	Bacia do Rio Jucu: Rio Itanguá, Rio Marinho, Rio Aribiri
Atlântico Nordeste Oriental	**Bacia do Baixo Mundaú:** Rio Paraíba do Meio, Lagoa Manguaba.

Observação: em relação à lista apresentada no *Informe 2012*, a ausência de alguns corpos d'água na lista atual se deve à ausência de dados suficientes para cálculo do IQA ou a melhorias da qualidade de água, as quais são apresentadas no *Quadro 2.3*.

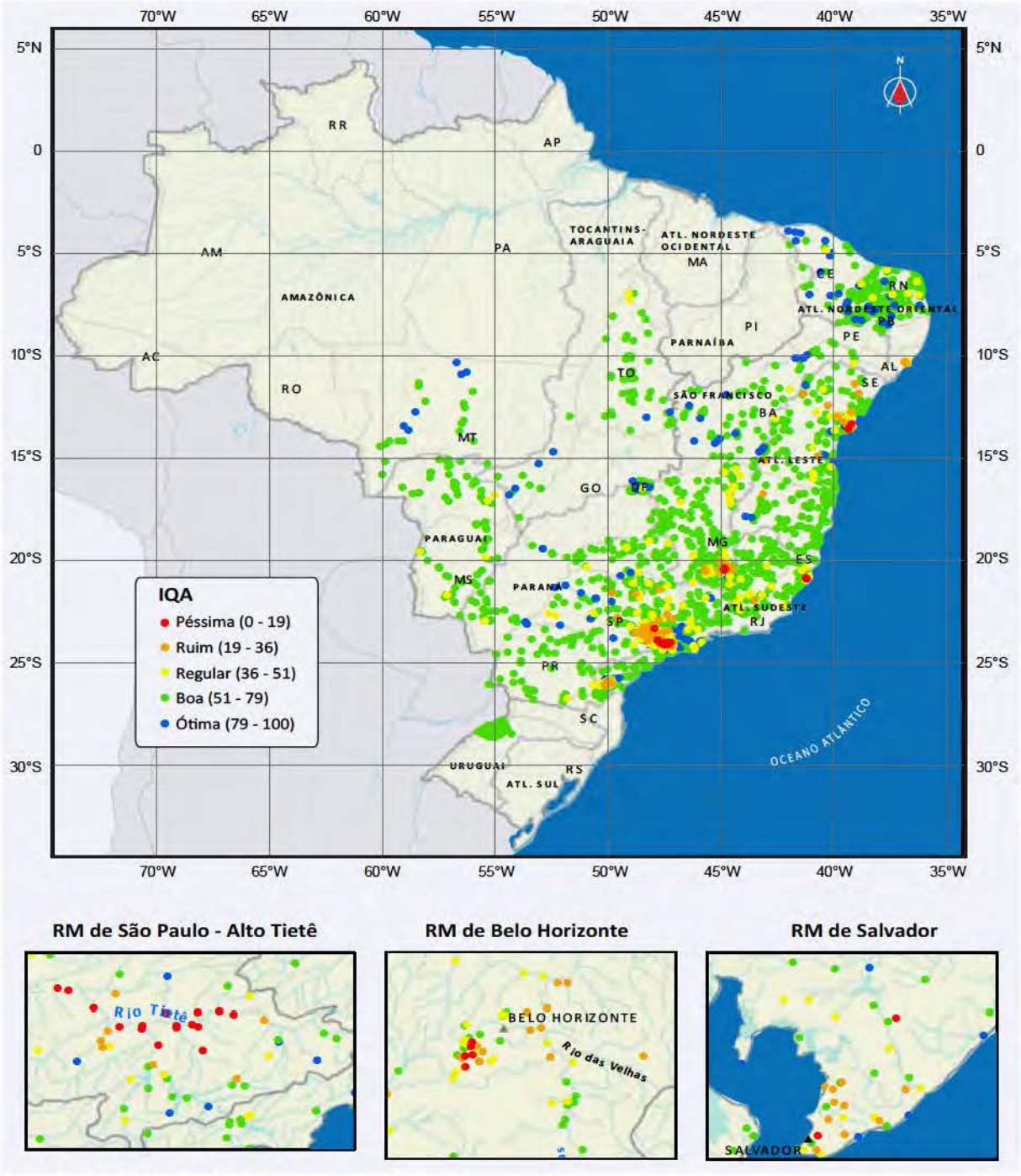


Figura 2.2 – Índice de Qualidade das Águas (IQA) – Valores médios em 2011

2.1.1. ANÁLISE DA TENDÊNCIA DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA O PERÍODO 2001-2011

A partir das séries históricas fornecidas por algumas UFs foi possível analisar a tendência do IQA para o período 2001-2011. As séries das médias anuais de IQA foram submetidas ao teste de Mann-Kendall[3] seguido da análise de Regressão Linear[4] com o propósito de detectar tendências de piora ou melhoria da qualidade da água. As séries selecionadas foram testadas em termos das premissas de correlação

3 KENDALL. M.G. Rank correlation methods, 4th ed. Charles Griffin, London, 1975.

4 ANA. Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil-2012/Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - Brasília: ANA, SPR, 2012.

e normalidade dos dados. Os motivos prováveis das tendências observadas foram identificados através de consultas realizadas junto aos órgãos gestores estaduais.

A tendência foi calculada para todos os pontos de monitoramento que possuem séries com pelo menos oito valores médios anuais de IQA no período de 2001 a 2011. Foram um total de 658 pontos com séries históricas, sendo 244 pontos monitorados pelo Igam (MG), 189 pontos da rede de monitoramento da Cetesb (SP), 59 do Instituto Águas Paraná (PR), 44 do IAP (PR), 72 monitorados pelo Imasul (MS), 27 do Iema (ES), 17 da Sema (MT), quatro da Semarh (GO) e dois pontos monitorados pela CPRH (PE).

Das 27 unidades da federação, apenas 17 possuem redes de monitoramento de qualidade das águas. Apenas oito dessas 17 redes estaduais de monitoramento apresentaram dados de monitoramento suficientes para a análise de tendência do IQA segundo os critérios propostos para o período estudado. Isto se deve principalmente à falta de monitoramento dos parâmetros necessários ao cálculo do IQA, à inexistência de séries históricas com pelo menos oito anos e à descontinuidade do monitoramento da qualidade da água.

Dos 658 pontos analisados, 50 (8%) apresentaram tendência de aumento e 33 (5%) apresentaram tendência de redução dos valores médios de IQA entre 2001 e 2011. Os demais 575 pontos (87%) não apresentaram tendência para o período 2001-2011.

A maior parte das tendências detectadas ocorreu nas redes de monitoramento mais abrangentes, isto é, que possuem mais séries históricas de IQA para esta análise. É importante esclarecer, que a detecção de tendências é uma ferramenta bastante útil para a gestão da qualidade da água, uma vez que permite um melhor direcionamento das ações voltadas à sua preservação/recuperação, além da avaliação da efetividade destas ações.

O IQA médio dos pontos com tendência de aumento foi de 54, enquanto que a média foi de 64 para os pontos com tendência de redução. Isto pode ser justificado pelo fato de que o IQA dos pontos que indicam uma situação mais crítica tende a melhorar porque são justamente os locais em que são priorizadas obras de saneamento e recuperação ambiental, ações de controle da poluição e fiscalização, além de outras intervenções. Em contrapartida, a tendência de redução do IQA nos pontos com melhor qualidade indica que ações preventivas e de controle também devem ser incluídas na gestão da qualidade da água de modo a preservar os recursos hídricos dos pontos que se encontram nesta situação.

Entre as bacias que apresentaram maior número de pontos com melhoria da qualidade da água, destacam-se as bacias dos rios Tietê (34% do total de pontos) e Paraíba do Sul (24%) (Tabela 2.1 e Figura 2.3).

Tabela 2.1 - Resumo dos resultados da análise de tendência do IQA no período de 2001 a 2011 por região e bacia hidrográfica

RH	Bacia	Número de pontos com aumento do IQA	% em relação ao total	Número de pontos com redução do IQA	% em relação ao total
Paraná	Iguaçu	1	2	2	6
	Grande	3	6	6	18
	Tietê	17	34	5	15
	Ivinhema			3	9
	Paraná	2	4		
	Paranapanema	4	8		
Atlântico Leste	Jequitinhonha			1	3
São Francisco	Pará	1	2	4	12
	Paraopeba			2	6
	Preto			1	3
	Velhas	4	8	1	3
	São Francisco			1	3
	Verde Grande			2	6
Paraguai	Miranda			1	3
	Taquari			1	3
	São Lourenço			1	3
Atlântico Sudeste	Paraíba do Sul	12	24	2	6
	Litoral Norte de SP	4	8		
	Litoral Sul do ES	2	4		

Rio na Mata Atlântica – PR - Ricardo Zia Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

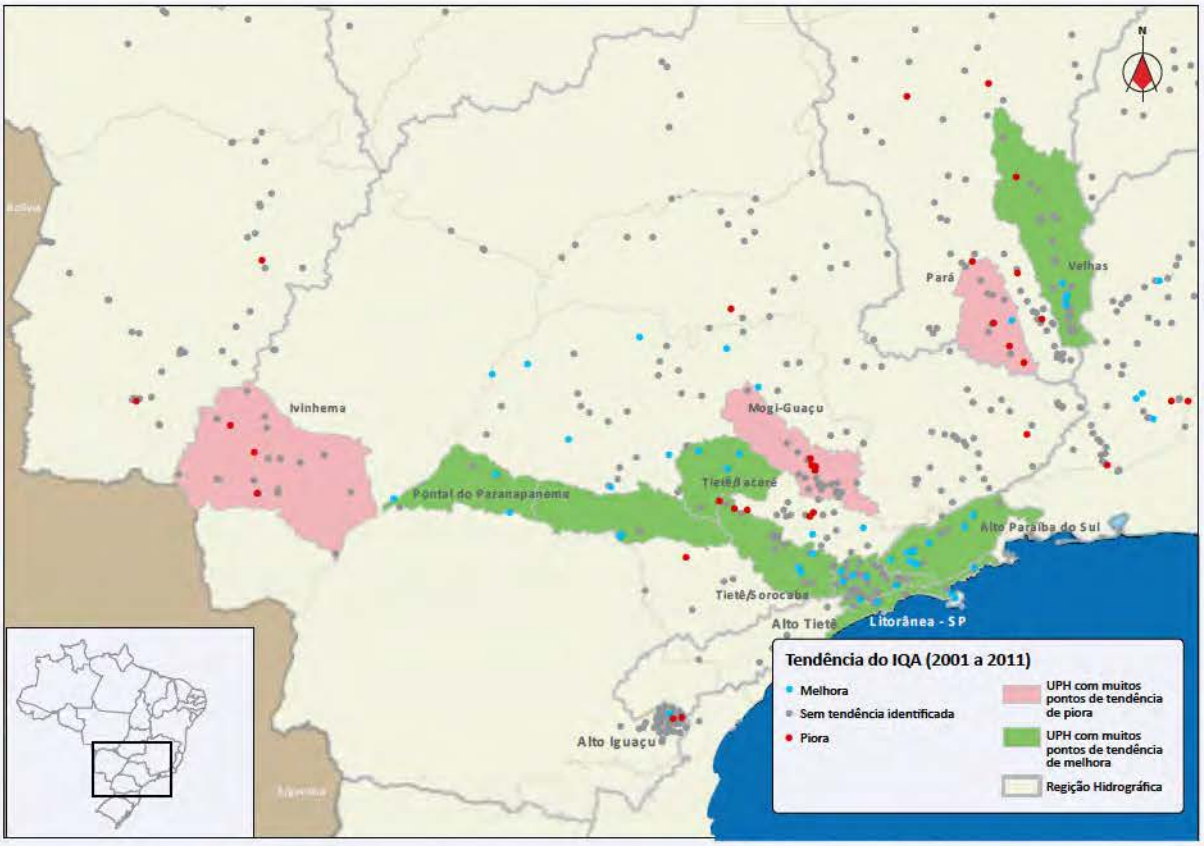


Figura 2.3 - Tendência do IQA em pontos de monitoramento para o período de 2001 a 2011, com destaque para as Unidades de Planejamento Hídrico (UPH) em que houve piora e melhora do índice

A bacia do rio Tietê, no estado de São Paulo, apresentou 17 pontos com tendência de aumento do IQA, relacionada principalmente aos investimentos em saneamento na RM de São Paulo (Projeto Tietê) e em cidades do interior do estado (Sorocaba, São Carlos, Indaiatuba, Vinhedo, Monte Mor, Presidente Prudente).

O Projeto Tietê teve início em 1992, quando 19% dos esgotos da RM de São Paulo recebiam tratamento. Atualmente, o projeto se encontra na sua terceira etapa, com término previsto em 2015, quando 84% dos esgotos receberão tratamento.

Na bacia do rio Paraíba do Sul os principais motivos da melhoria da qualidade da água estão relacionados aos investimentos em saneamento do Governo do Estado de São Paulo, com o aumento da coleta de esgotos e a construção de novas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). Entre 2001 e 2007 o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes) celebrou contratos com 14 ETEs em 12 municípios da bacia do rio Paraíba do Sul, totalizando um investimento de R$ 31,2 milhões. Em 2012, o Prodes selecionou a ETE Central, em Jacareí (SP), no valor de R$ 9,6 milhões.

A partir de 2002 também houve a alteração do manejo das vazões efluentes do Reservatório de Santa Branca, localizado nas cabeceiras do rio Paraíba do Sul, o que aumentou as vazões do rio e sua capacidade de diluição das cargas poluidoras.

Em 2012 a ANA iniciou um processo de regularização de usuários da bacia do rio Paraíba do Sul. Foram indeferidos os pedidos de outorga para lançamentos de esgotos sanitários não tratados em 11 municípios da bacia, visto não haver disponibilidade hídrica para diluir estas cargas de esgotos. Nestes municípios estão sendo celebrados Protocolos de Compromisso entre a ANA e as prefeituras e companhias de saneamento, visando reduzir as cargas poluidoras e compatibilizar a qualidade dos rios com as classes de enquadramento dos corpos hídricos.

Com relação aos pontos com redução do IQA, destacam-se as bacias dos rios Grande (seis pontos ou 18% do total de pontos) e Tietê (cinco pontos ou 15% do total de pontos) (Tabela 2.1). Em termos gerais, os motivos para as tendências de redução do IQA foram o aumento do lançamento de esgotos domésticos devido ao crescimento populacional que não foi acompanhado por ações de saneamento.

Também são verificadas como causas prováveis destas tendências o lançamento de efluentes industriais, as atividades agropecuárias, a mineração, as cargas difusas de áreas agrícolas e a redução das vazões. Nas bacias onde predominam pontos com tendência de redução do IQA é essencial que sejam estabelecidas ações de controle da poluição visando a efetivação do enquadramento dos corpos d'água.

A elaboração do Plano Nacional de Saneamento (Plansab) e a perspectiva de aumento dos investimentos em saneamento no País ao longo dos próximos anos reforçam a necessidade da ampliação do monitoramento da qualidade das águas do País, de modo a permitir uma análise da efetividade destas ações sobre a recuperação da qualidade das águas.

Os Quadros 2.3 e 2.4 listam, na íntegra e respectivamente, os pontos com tendência de aumento e redução do IQA, juntamente com os motivos prováveis para as tendências observadas.

Rio na Fazenda Acurizal – MS - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

Quadro 2.3 - Pontos de monitoramento com tendência de aumento dos valores médios anuais do IQA no período 2001-2011

Região Hidrográfica	Bacia	Corpo d'água	Município	UF	Código do Ponto	Entidade que monitora	Valores médios anuais do Índice de Qualidade das Águas (2001-2011)											Motivos prováveis das tendências
							2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Atlântico Sudeste	Paraíba do Sul	Reservatório do Jaguari	Santa Isabel	SP	JAGJ00200	CETESB	57	65	64	63	64	69	78	76	76	80	74	A alteração do manejo das vazões aumentou o volume do Reservatório Jaguari a partir de 2002. Transposição de parte dos esgotos de Arujá para a bacia do Tietê (Fonte: CETESB, 2010).
		Rio Paraíeí	Jacareí	SP	PTEI02900	CETESB	51	53	53	49	58	54	63	58	57	58	61	Motivo não identificado. Houve redução de Coliformes Termotolerantes que, a partir de 2007, apresentaram cerca de 85% dos resultados abaixo de 5000 UFC/100mL (Fonte: CETESB, 2012).
		Rio Paraíba do Sul	Santa Branca	SP	PARB02100	CETESB	65	70	73	72	72	73	73	76	77	75	72	Regime de vazões dos reservatórios de cabeceira mais regulares e investimento em saneamento, como a implementação das ETEs de Guararema, Jacareí, São José dos Campos, Tremembé/ Taubaté e melhorias nas ETEs de Caçapava e Pindamonhangaba. (Fonte: CETESB, 2013).
			Jacareí	SP	PARB02200	CETESB	56	63	64	61	69	65	67	68	69	66	68	
			São José dos Campos	SP	PARB02300	CETESB	44	51	52	44	51	57	55	55	60	61	56	
			São José dos Campos	SP	PARB02310	CETESB	50	53	52	53	57	58	59	61	62	65	60	
			Caçapava	SP	PARB02400	CETESB	45	46	47	46	52	54	52	50	51	51	55	
			Aparecida	SP	PARB02600	CETESB	45	46	48	44	46	54	49	48	49	57	50	
			Lorena	SP	PARB02700	CETESB	50	49	50	50	54	55	58	53	50	60	54	
		Ribeirão Meia Pataca	Cataguases	MG	BS049	IGAM	28	23	26	33	33	32	34	34	36	33	36	Aumento do percentual de coleta de esgotos.*
		Ribeirão Ubá	Barbacena	MG	BS071	IGAM	20	22	28	32	30	33	34	38	41	41	38	Aumento do percentual de coleta e tratamento de esgotos.*
		Rio Xopotó	Visconde do Rio Branco	MG	BS077	IGAM	22	20	28	36	34	38	32	31	35	38	41	Aumento do percentual de coleta de esgotos.*
	Litoral Norte de São Paulo	Rio Cubatão	Cubatão	SP	CUBA03900	CETESB	48	55	50	58	55	54	55	56	58	58	60	Início de operação da ampliação da ETE da Sabesp em Cubatão, próxima deste ponto de monitoramento (Fonte: CETESB, 2012).
		Rio Grande	Ubatuba	SP	GRAN02400	CETESB	69	71	75	76	75	75	81	81	81	80	81	Motivo não identificado.
		Rio São Francisco	São Sebastião	SP	SAFO00300	CETESB	66	72	75	74	83	76	81	78	82	80	77	Motivo não identificado. Houve redução dos Coliformes Termotolerantes que, a partir de 2005, apresentaram cerca de 85% dos resultados abaixo de 500 UFC/100mL (Fonte: CETESB, 2012).
		Córrego das Tocas	Ilhabela	SP	TOCA02900	CETESB	ND	ND	68	70	75	70	77	79	81	78	75	Redução da carga de esgoto de Ilhabela (Fonte: CETESB, 2012).
	Litoral Sul do Espírito Santo	Rio Benevente	Anchieta	ES	BEN1C010	IEMA	58	56	65	58	59	66	56	64	69	66	64	Redução dos valores de sólidos totais e nitrogênio total devido a diminuição da poluição difusa. Implantação do Programa ProdutorES de Água.*
		Rio Novo	Itapemirim	ES	RNS1C005	IEMA	59	55	68	ND	63	69	65	64	66	66	70	Motivo não identificado.

Continua...

Fontes:
CETESB, 2010, 2011, 2012 e 2013. Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Série Relatórios. São Paulo.
IAP, 2009. Monitoramento da qualidade das águas dos rios da bacia do Alto Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba. Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba.
*Os motivos prováveis das tendências foram obtidos por meio de consultas específicas junto aos respectivos órgãos gestores estaduais responsáveis pelo monitoramento.
ND: dado não disponível

Continuação

Quadro 2.3 - Pontos de monitoramento com tendência de aumento dos valores médios anuais do IQA no período 2001-2011

Região Hidrográfica	Bacia	Corpo d'água	Município	UF	Código do Ponto	Entidade que monitora	Valores médios anuais do Índice de Qualidade das Águas (2001-2011)											Motivos prováveis das tendências
							2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Paraná	Alto Iguaçu	Rio Bacacheri	Curitiba	PR	65007020	Águas Paraná	28	ND	ND	28	36	41	36	40	38	39	41	Aumento da rede coletora de esgoto de Curitiba *
	Grande	Rio Pardo	Pontal	SP	PARD02600	CETESB	56	54	54	59	57	62	58	66	59	62	66	Implementação de ETE em Ribeirão Preto (Fonte: CETESB, 2012).
			Divisa Barretos-Guaíra	SP	PARD02800	CETESB	59	56	65	62	64	69	66	67	64	67	71	
		Rio Preto	Divisa Cosmorama-Palestina	SP	PRET02800	CETESB	51	51	56	46	47	52	54	54	57	63	72	O ponto localiza-se a uma distância significativa da influência, tanto da área urbana de São José do Rio Preto como do ponto de lançamento dos efluentes da ETE, ao qual era de se esperar melhora na qualidade após o início da operação da ETE. (Fonte: CETESB, 2012).
	Paraná	Rio Paraná	Castilho	SP	PARN02100	CETESB	75	75	82	80	88	85	87	89	86	91	91	Redução da carga de esgoto de Castilho (Fonte: CETESB, 2012).
			Rosana	SP	PARN02900	CETESB	85	89	87	88	84	88	89	90	90	92	93	Melhoria na qualidade do Rio Santo Anastácio, que é afluente do rio Paraná (Fonte: CETESB, 2011).
	Paranapanema	Rio Pardo	Ourinhos	SP	PADO02600	CETESB	57	59	58	60	53	62	71	63	64	65	67	Melhoria na eficiência da ETE de Ourinhos de 66% em 2004 para 95% em 2010 (Fonte: CETESB, 2012).
		Rio Paranapanema	Jacarezinho	SP	PARP02500	CETESB	70	73	75	74	73	77	78	78	78	78	79	Início de operação das ETEs dos municípios de Canitar e Chavantes em 2009 e melhoria na eficiência da ETE de Ourinhos (Fonte: CETESB, 2011).
			Divisa Taciba-Porecatu	SP	PARP02750	CETESB	75	80	80	87	82	85	83	86	85	88	87	Motivo não identificado.
		Rio Santo Anastácio	Álvares Machado	SP	STAN04400	CETESB	ND	ND	ND	13	17	15	23	32	32	51	44	Tratamento de 100% de esgoto doméstico de Presidente Prudente e redução na produção de curtimento de couro e consequente redução da vazão do efluente líquido (Fonte: CETESB, 2012).
	Tietê	Reservatório do Rio Jundiaí	Mogi das Cruzes	SP	JNDI00500	CETESB	76	77	79	78	79	77	83	81	80	83	81	Obras no sistema produtor do Alto Tietê (Fonte: CETESB, 2012).
		Rio Tietê	São Paulo	SP	TIET04170	CETESB	17	18	15	19	20	19	25	16	22	24	20	Investimentos em saneamento e redução das cargas industriais na Região Metropolitana de São Paulo (Fonte: CETESB, 2013).
			São Paulo	SP	TIET04200	CETESB	15	16	14	14	16	16	15	15	17	19	16	
		Reservatório Edgard de Souza	Santana de Parnaíba	SP	TIES04900	CETESB	14	15	15	17	17	14	16	17	21	17	17	
		Rio Cotia	Cotia	SP	COTI03800	CETESB	30	30	30	36	35	37	34	35	40	43	34	
		Reservatório Billings - Braço do Taquacetuba	São Paulo	SP	BITQ00100	CETESB	71	76	73	76	77	76	79	85	85	83	86	Exportação de esgotos da Bacia do Reservatório Billings (Fonte: CETESB, 2011).
		Rio Sorocaba	Sorocaba	SP	SORO02100	CETESB	26	32	29	22	36	41	41	45	40	41	43	Implementação de ETE em Sorocaba (Fonte: CETESB, 2012).
			Sorocaba	SP	SORO02200	CETESB	32	35	35	36	35	37	36	40	37	41	35	

Continua...

Continuação

Quadro 2.3 - Pontos de monitoramento com tendência de aumento dos valores médios anuais do IQA no período 2001-2011

Região Hidrográfica	Bacia	Corpo d'água	Município	UF	Código do Ponto	Entidade que monitora	Valores médios anuais do Índice de Qualidade das Águas (2001-2011)											Motivos prováveis das tendências
							2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Paraná	Tietê	Rio Jacaré-Guaçu	Divisa Araraquara-Boa Esperança do Sul	SP	JCGU03400	CETESB	51	51	48	58	56	53	60	64	56	67	66	Ações de saneamento em São Carlos *
			Ibitinga	SP	JCGU03900	CETESB	56	57	55	60	61	66	61	63	62	64	60	
		Rio Jacaré-Pepira	Divisa Bocaina-Dourado	SP	JPEP03500	CETESB	64	66	66	64	64	69	70	71	71	74	71	
		Rio Batalha	Reginópolis	SP	BATA02800	CETESB	63	69	67	67	67	71	70	71	72	71	72	Motivo não identificado. Aumento do IQA relacionado à variável coliformes termotolerantes (Fonte: CETESB, 2011).
		Reservatório do Arrependido	Marília	SP	ARPE02800	CETESB	68	77	72	79	87	77	77	83	81	80	87	Motivo não identificado. Ponto distante de fontes antrópicas (Fonte: CETESB, 2012).
		Reservatório Três Irmãos	Pereira Barreto	SP	TITR02800	CETESB	84	85	87	85	86	84	87	90	87	90	92	Motivo não identificado. Melhoria relacionada à variável Coliformes Termotolerantes (Fonte: CETESB, 2012).
	Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí	Rio Capivari	Monte Mor	SP	CPIV02200	CETESB	23	26	25	30	28	33	30	29	27	32	33	Entrada em operação das ETEs em Monte Mor e Vinhedo (Fonte: CETESB, 2012).
		Rio Jundiaí	Salto	SP	JUNA04900	CETESB	18	22	14	20	21	24	23	23	30	27	32	Início da operação de ETE de Indaiatuba e melhoria no tratamento de efluentes de empreendimento à montante do ponto de monitoramento (Fonte: CETESB, 2012).
		Rio Jaguari	Bragança Paulista	SP	JAGR02100	CETESB	34	34	27	41	35	36	37	43	44	49	48	Vazão mínima do corpo d'água prevista na renovação da outorga do Sistema Cantareira em 2004 (Fonte: CETESB, 2012).
São Francisco	Pará	Rio São João	Itaúna	MG	PA009	IGAM	38	39	38	38	38	39	35	42	42	45	45	Aumento do percentual de coleta de esgotos *
	Velhas	Rio das Velhas	Divisa Belo Horizonte-Sabará	MG	BV083	IGAM	34	31	35	42	40	40	45	38	39	49	42	Implementação das ETEs Onça e Arrudas em Belo Horizonte (Fonte: IGAM, 2012).
			Santa Luzia	MG	BV105	IGAM	27	24	29	34	35	29	45	31	35	41	34	
			Divisa Santa Luzia-Lagoa Santa	MG	BV153	IGAM	25	22	31	32	30	28	45	29	34	39	31	
			Divisa Lagoa Santa-Jaboticatubas	MG	BV137	IGAM	29	25	32	34	44	38	37	37	39	42	38	

Fonte:
CETESB, 2010, 2011, 2012 e 2013. Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do estado de São Paulo. Série Relatórios. São Paulo.
IAP, 2009. Monitoramento da qualidade das águas dos rios da bacia do Alto Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba. Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba.
*Os motivos prováveis das tendências foram obtidos por meio de consultas específicas junto aos respectivos órgãos gestores estaduais responsáveis pelo monitoramento.
ND: dado não disponível

Classificação dos valores IQA:
Péssima (0 a 19) Ruim (20 a 36) Regular (37 a 51) Boa (52 a 79) Ótima (80 a 100)

Continuação

Quadro 2.4 - Pontos de monitoramento com tendência de redução dos valores médios anuais do IQA no período 2001-2011

Região Hidrográfica	Bacia	Corpo d'água	Município	UF	Código do Ponto	Entidade que monitora	Valores médios anuais do Índice de Qualidade das Águas (2001-2011)											Motivos prováveis das tendências
							2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Atlântico Leste	Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	Jequitinhonha	MG	JE021	IGAM	74	73	76	73	73	75	62	63	66	69	62	Aumento dos coliformes termotolerantes. Motivo não identificado *
	Paraíba do Sul	Rio Muriaé	Patrocínio do Muriaé	MG	BS057	IGAM	64	64	62	65	63	67	59	55	63	55	55	Aumento da turbidez, sólidos totais e coliformes termotolerantes, Motivo não identificado *
			Muriaé	MG	BS059	IGAM	72	70	70	65	64	67	51	57	65	60	59	
Paraguai	Miranda	Córrego Bonito	Bonito	MS	00MS23BO2000	IMASUL	65	66	62	60	61	58	54	49	51	50	58	Poluição de origem difusa (urbano e rural) e contribuição de esgoto doméstico do município de Bonito *
	Taquari	Rio Coxim	São Gabriel do Oeste	MS	00MS22CX0266	IMASUL	64	65	61	69	63	60	65	58	49	41	48	Agricultura (milho e soja), pecuária e suinocultura. Utilização de fertirrigação em pastagens e lavouras. *
	São Lourenço	Rio São Lourenço	Campo Verde	MT	SLO001	SEMA	ND	ND	ND	76	78	78	74	72	69	73	61	Aumento do aporte de cargas difusas, que contribuem para o incremento significativo de sedimentos e nutrientes, causado pela agricultura intensiva, desmatamento, degradação de matas ciliares e assoreamento das nascentes *
Paraná	Alto Iguaçu	Rio Iraí	São José dos Pinhais	PR	65006075	Águas Paraná	55	55	ND	39	39	32	22	30	33	34	36	Instalação de captação de água a montante do ponto de monitoramento e consequente redução da vazão *
		Rio Iraizinho	Piraquara	PR	AI43	IAP	65	65	ND	60	56	46	54	54	53	58	51	O comprometimento da qualidade da água se dá principalmente pelo despejo de esgotos *
	Grande	Rio Uberaba	Conceição das Alagoas	MG	BG059	IGAM	58	58	52	55	55	53	52	55	54	51	53	Motivo não identificado.*
		Rio das Araras	Araras	SP	ARAS03400	CETESB	ND	ND	ND	47	48	45	39	44	40	40	ND	Investimentos em saneamento nesses municípios não acompanharam o crescimento da população. (Fonte: CETESB, 2010). Nos últimos anos ocorreram investimentos em saneamento em várias cidades da bacia, o que deve contribuir para uma melhoria da qualidade do Rio Mogi-Guaçu.
		Rio Mogi-Guaçu	Leme	SP	MOGU02260	CETESB	ND	ND	ND	62	64	63	54	58	53	55	54	
			Pirassununga	SP	MOGU02300	CETESB	69	68	72	65	66	68	59	61	60	61	65	
		Ribeirão do Roque	Pirassununga	SP	OQUE02900	CETESB	ND	ND	ND	68	72	68	63	63	62	63	59	Carga difusa oriunda de atividades rurais, uma vez que o único esgoto que chega ao Ribeirão do Roque é do município de Santa Cruz da Conceição que representa baixa carga orgânica e possui tratamento de esgoto. (Fonte: CETESB, 2012).
		Rio da Itupeva	Pirassununga	SP	PEVA02900	CETESB	ND	ND	ND	71	75	68	66	69	65	63	65	Crescente urbanização. O rio drena esgotos gerados no município de Aguaí que ainda não possui tratamento (Fonte: CETESB, 2010).
	Ivinhema	Rio Brilhante	Divisa Sidrolândia-Maracaju	MS	00MS13BR2267	IMASUL	73	77	72	63	70	65	69	65	64	68	62	No período 2000-2010 a população de Sidrolândia apresentou um aumento de 82% *
		Rio Dourados	Dourados	MS	00MS13DR2153	IMASUL	73	77	72	75	70	71	70	64	65	64	68	Agricultura (milho e soja), suinocultura e usinas de açúcar e álcool *
		Rio Santa Maria	Maracaju	MS	00MS13SM2000	IMASUL	69	69	73	67	70	66	66	66	64	64	68	Usina de açúcar e álcool e agricultura (milho e soja) *

Continua...

Continuação

Quadro 2.4 - Pontos de monitoramento com tendência de redução dos valores médios anuais do IQA no período 2001-2011

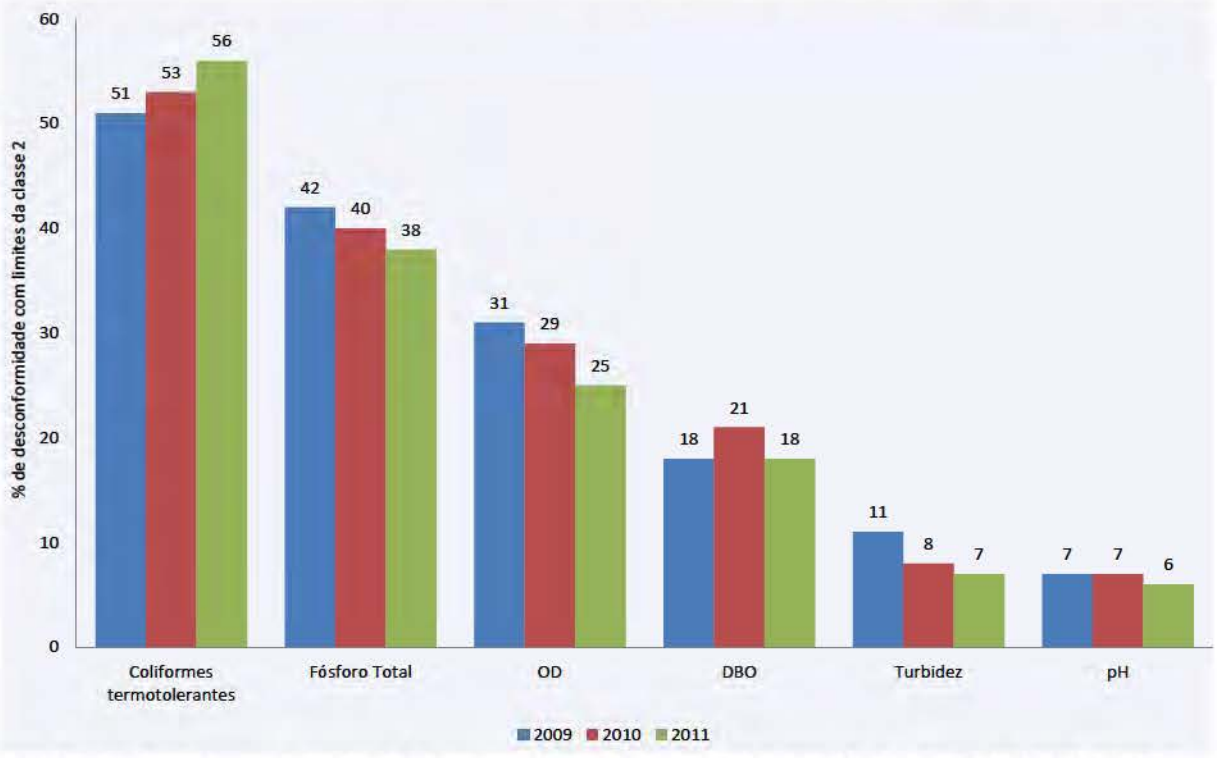
Região Hidrográfica	Bacia	Corpo d'água	Município	UF	Código do Ponto	Entidade que monitora	Valores médios anuais do Índice de Qualidade das Águas (2001-2011)											Motivos prováveis das tendências
							2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Paraná	Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí	Rio Jaguari	Limeira	SP	JAGR02800	CETESB	67	60	54	60	56	61	55	56	55	52	53	Aumento da carga de esgotos urbanos de Artur Nogueira e Cosmópolis (Fonte: CETESB, 2012).
		Rio Piracicaba	Divisa Americana -Limeira	SP	PCAB02100	CETESB	65	57	52	56	55	58	53	55	48	54	54	Aumento das cargas de esgotos da bacia do rio Jaguari (Fonte: CETESB, 2012).
		Reservatório Barra Bonita - Braço do Piracicaba	Anhembi	SP	PCBP02500	CETESB	81	82	75	75	80	80	77	74	65	67	75	Motivo não identificado. Piora relacionada às variáveis Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total. (Fonte: CETESB, 2011).
	Tietê	Reservatório Barra Bonita – Corpo Central	Dois Córregos	SP	TIBB02100	CETESB	77	81	77	71	82	76	74	77	63	69	73	Motivo não identificado. Houve diminuição de Oxigênio Dissolvido, que apresentou cerca de 40% dos resultados, a partir de 2008, menores que 5 mg/L. Houve aumento da DBO, a partir de 2009, com cerca de metade dos resultados acima de 10mg/L.*
		Rio Tietê	Barra Bonita	SP	TIET02500	CETESB	78	79	76	78	74	79	72	72	68	71	72	Motivo não identificado.
São Francisco	Pará	Rio Pará	Passa tempo	MG	PA001	IGAM	69	64	63	67	67	59	65	63	58	59	63	Aumento de indústria de lacticínios.*
			Cláudio	MG	PA003	IGAM	65	67	65	71	60	63	63	61	55	55	62	
			Divisa Divinópolis-Carmo do Cajuru	MG	PA005	IGAM	70	73	73	75	68	74	67	65	63	59	66	Crescimento de atividades agropecuárias.*
			Martinho Campos	MG	PA019	IGAM	76	75	71	76	69	69	75	67	65	67	71	
	Paraopeba	Ribeirão São João	Divisa Inhaúma-Paraopeba	MG	BP076	IGAM	71	60	68	59	54	61	55	58	51	53	62	Crescimento de atividade agropecuária.*
		Ribeirão Sarzedo	Mário Campos	MG	BP086	IGAM	60	56	55	50	62	56	42	50	46	49	51	Lançamento dos esgotos sanitários não tratados dos municípios de Sarzedo e Ibirité.*
	Preto	Rio Paracatu	Brasilândia de Minas	MG	PT009	IGAM	78	72	74	73	63	68	72	66	66	61	65	Aumento de 22% na carga de esgotos de Brasilândia de Minas entre 2000-2008.*
	Médio São Francisco	Rio São Francisco	Ibiaí	MG	SF023	IGAM	77	69	76	65	67	66	74	64	65	63	60	Carga difusa e atividades minerárias (extração de areia).*
	Velhas	Rio Bicudo	Corinto	MG	BV147	IGAM	71	70	76	76	76	73	65	67	67	55	59	Aumento das cargas de sólidos suspensos provenientes de atividades minerárias na sua cabeceira, além de cargas difusas de áreas agrícolas.*
	Verde Grande	Rio Gorutuba	Jaíba	MG	VG009	IGAM	75	66	59	63	48	55	55	56	61	52	51	Redução de vazão.*
		Rio Verde Grande	Gameleiras	MG	VG011	IGAM	80	76	73	75	79	66	66	66	75	63	67	Influência da redução do IQA no rio Gorutuba, afluente do rio Verde Grande.*

Fontes:
CETESB, 2010, 2011 e 2012. Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo. Companhia Ambiental do estado de São Paulo. Série Relatórios. São Paulo.
*Os motivos prováveis das tendências foram obtidos por meio de consultas específicas junto aos respectivos órgãos gestores estaduais responsáveis pelo monitoramento.
ND: dado não disponível

Classificação dos valores IQA:
Péssima (0 a 19) Ruim (20 a 36) Regular (37 a 51) Boa (52 a 79) Ótima (80 a 100)

2.1.2. ANÁLISE DE CONFORMIDADE DOS PARÂMETROS QUE INTEGRAM O IQA

Nesta análise foram considerados os parâmetros utilizados no cálculo do IQA que são aqueles mais frequentemente monitorados no Brasil. Os valores de coliformes termotolerantes, fósforo total, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, turbidez e pH referentes aos anos de 2009, 2010 e 2011 foram analisados quanto à frequência com que estiveram em desconformidade com limites estipulados pela Resolução Conama nº 357/2005 para os corpos d'água de classe 2, visto que, na ausência de legislações específicas de enquadramento, a maioria dos corpos d'água do País é enquadrada nesta classe (Figura 2.4).



OBS.: Foram analisados os seguintes números de amostras para cada parâmetro (2009; 2010; 2011): Oxigênio Dissolvido (8.328; 8.379; 8.545), pH (8.299; 8.622; 8.612), Turbidez (7.999; 7.751; 8.454), Coliformes Termotolerantes (7.823; 8.019;7.824), Demanda Bioquímica de Oxigênio (7.710; 8.383;8.489), Fósforo Total (7.347; 7.622; 7.824).

Figura 2.4 - Percentual de resultados em desconformidade com o padrão da classe 2 nos anos de 2009, 2010 e 2011

Os coliformes termotolerantes e o fósforo total foram os parâmetros que apresentaram os maiores percentuais de desconformidade em relação aos limites estabelecidos para águas de Classe 2, reflexo principalmente dos baixos níveis de coleta e tratamento de esgotos no País. Vale ressaltar que estes dois parâmetros também possuem outras fontes, tais como as atividades agropecuárias (criação intensiva de animais e utilização de fertilizantes).

Observa-se que ao longo do período houve um aumento dos percentuais de desconformidade para os coliformes termotolerantes, e uma redução para os parâmetros fósforo total, oxigênio dissolvido (OD) e turbidez.

2.2. Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido na água é um dos parâmetros mais importantes para a manutenção da vida aquática. Valores menores que 2 mg/L, correspondente ao limite mínimo para a classe 4, e podem representar o comprometimento da integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos.

O valor de oxigênio dissolvido é afetado por fatores físicos, químicos e biológicos. Seus determinantes físicos principais são a temperatura, salinidade, pressão atmosférica e turbulência. Em termos biológicos, a concentração de OD é afetada principalmente pelo processo de decomposição de matéria orgânica por bactérias.

É importante salientar que águas naturalmente mais quentes e ricas em matéria orgânica podem apresentar valores de OD mais baixos independentemente da influência humana. No entanto, baixos valores de OD são encontrados predominantemente nos corpos d'água que passam em grandes centros urbanos e recebem aporte de matéria orgânica na forma de esgotos não tratados ou tratados com baixa eficiência (Figura 2.5).

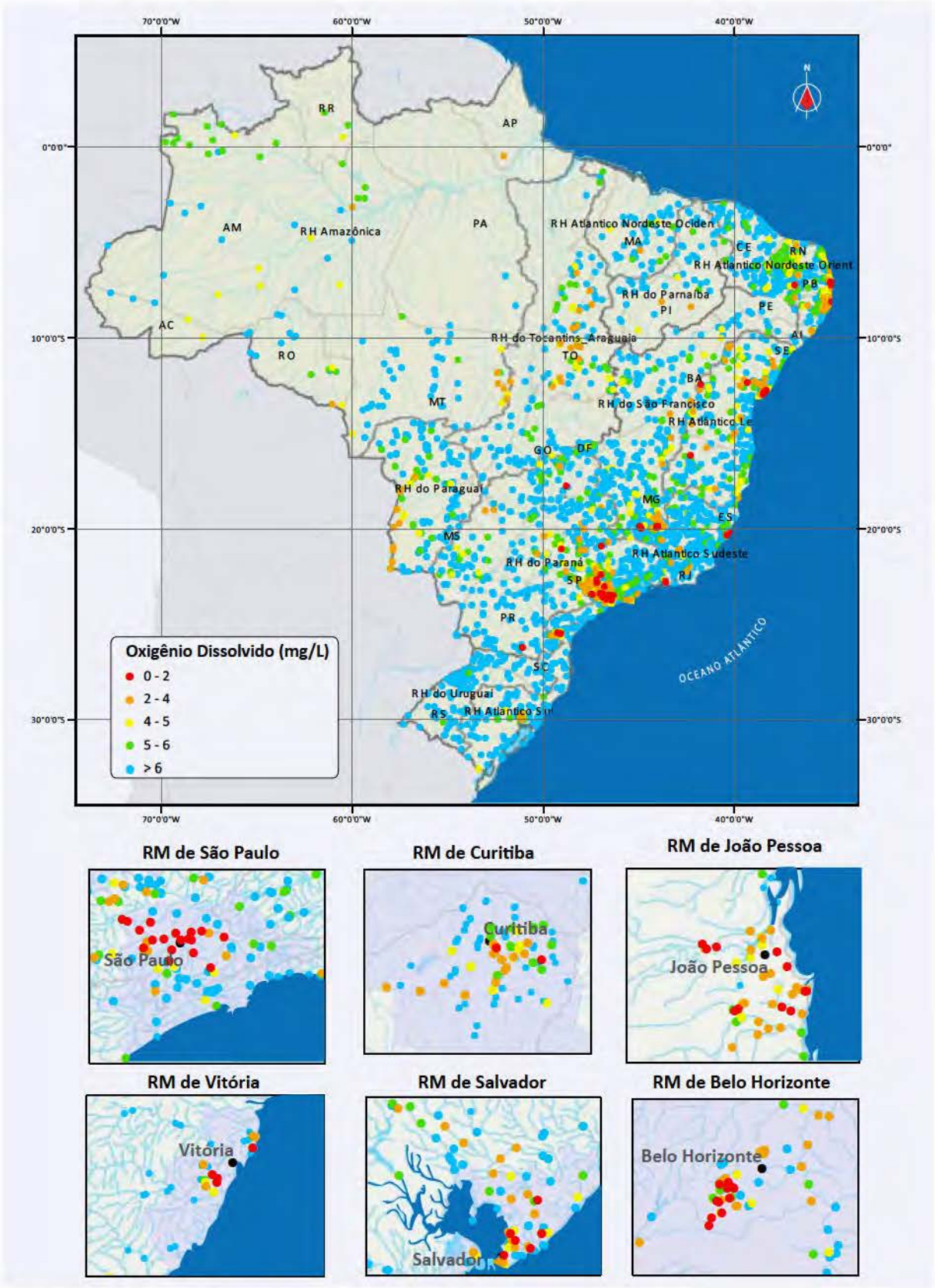


Figura 2.5 - Valores médios de oxigênio dissolvido em 2011

Dos 2.385 pontos com medição de OD em 2011, 83% apresentaram valor médio anual de oxigênio dissolvido maior do que 5 mg/L, portanto acima do limite mínimo considerado adequado para a preservação das comunidades aquáticas. Em relação a 2009, quando 2.312 pontos apresentaram medição de OD, o percentual de pontos com OD maior do que 5 mg/L aumentou de 60% para 69%. Esse fato corrobora a redução do percentual de desconformidades observada nesse parâmetro (Figura 2.6).

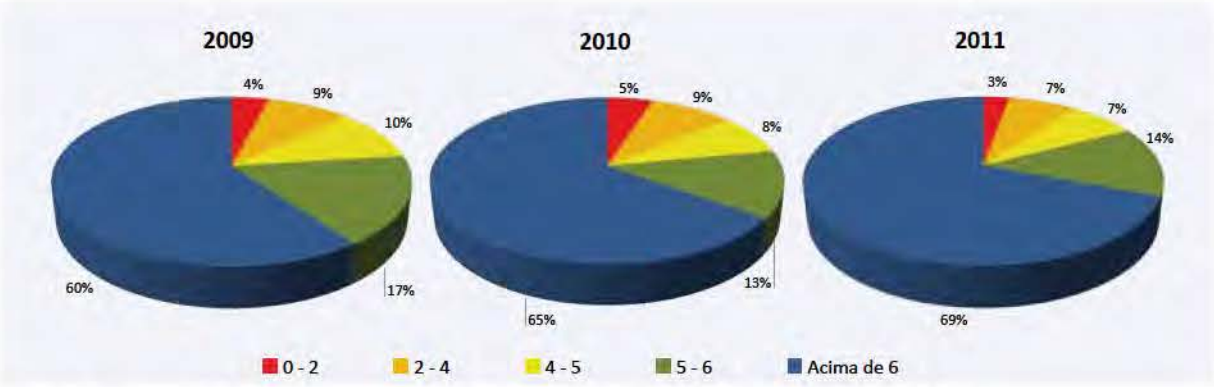


Figura 2.6 - Percentual de pontos de monitoramento nas classes de oxigênio dissolvido em 2009, 2010 e 2011

2.3. Índice de Estado Trófico – IET

O IET classifica os corpos d'água em relação ao grau de trofia, isto é, de disponibilidade de nutrientes na água. Nesse estudo, o cálculo do IET foi realizado com base no parâmetro fósforo total para ambientes lênticos e lóticos. O índice classifica o corpo d'água em seis classes de trofia, de acordo com as concentrações de fósforo total na água.

É importante frisar que o IET não mede diretamente a eutrofização nos corpos d'água e que locais classificados como eutróficos não necessariamente irão sofrer com a degradação da qualidade de água causada por esse processo. No entanto, locais classificados como eutróficos, supereutróficos e hipereutróficos devem receber maior atenção, pois, combinado a outras condições como altas temperaturas, baixa turbidez, alto tempo de residência da água e altos níveis de insolação, há um maior potencial para apresentar problemas de eutrofização.

No processo de eutrofização, o excesso de nutrientes pode promover o crescimento exagerado de algas e plantas aquáticas, provocando um desequilíbrio que pode acarretar em mortandade de peixes, florações de algas tóxicas e outras mudanças no ecossistema capazes de comprometer seriamente a qualidade da água e alguns de seus usos tais como o abastecimento doméstico e a recreação.

Apesar da eutrofização raramente acontecer em corpos d›água com correnteza (ambientes lóticos), é através dos rios e córregos que ocorre grande parte do aporte de nutrientes para lagos e reservatórios. Dentre os principais fatores que contribuem para o aumento de nutrientes nos corpos d'água estão o uso inadequado de fertilizantes pela agricultura e o lançamento de esgotos domésticos sem o devido tratamento.

Neste relatório, o IET foi calculado para 2019 pontos de monitoramento em corpos d›água lóticos e 295 pontos em corpos d'água lênticos (reservatórios, açudes, entre outros) (Figura 2.7).

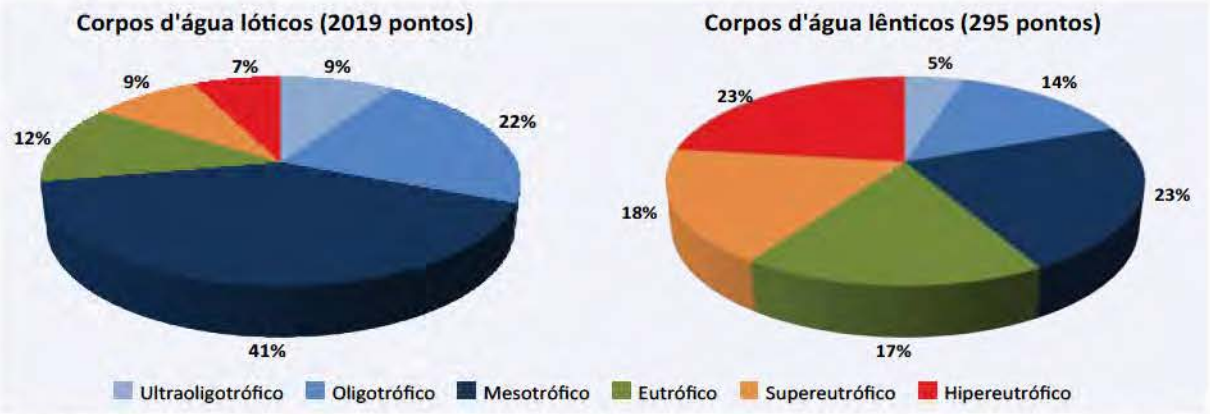


Figura 2.7 - Percentual de pontos de monitoramento nas classes do Índice de Estado Trófico em corpos d'água lóticos e lênticos em 2011

Os corpos d'água oligotróficos são em geral ambientes pobres em nutrientes, com baixa produtividade. Por outro lado, corpos d'água hipereutróficos são ricos em nutrientes, podendo apresentar excessiva produção de algas e plantas aquáticas.

É importante observar que o aporte de fósforo pode se dar por diferentes razões dependendo das características locais e a identificação das fontes é essencial para a correta gestão e melhoria da qualidade da água. Corpos d'água localizados em áreas muito desmatadas e com solos ricos em fósforo também podem apresentar IET mais elevados pelo aporte difuso desse nutriente através do escoamento superficial.

No Nordeste brasileiro o risco de eutrofização é mais alto devido ao alto tempo de residência da água nos açudes, aos altos níveis de insolação e aos baixos índices de tratamento de esgoto. O Quadro 2.5 mostra os corpos d'água de características lênticas (lagoas, reservatórios e açudes) que apresentaram pontos com IET em 2011 acima de 63, classificados como super e hipereutróficos. A maior parte dos pontos críticos em ambientes lênticos está na região Atlântico Nordeste Oriental, principalmente na bacia do Rio Piranhas (Figura 2.8).

Em açudes utilizados para abastecimento público é muito importante que sejam realizadas análises de clorofila e cianobactérias para acompanhar eventos de floração de algas que possam impedir este uso A avaliação do IET associado a outros parâmetros como turbidez, oxigênio dissolvido e temperatura pode ser uma importante ferramenta na gestão adequada destes corpos d'água, garantindo a saúde do ecossistema e da população atendida direta ou indiretamente por ele.

Bacia do Rio Piranhas-Açu – RN – Anna Paola Michelano Bubel/Banco de Imagens da ANA

Quadro 2.5 - Corpos d'água de características lênticas classificados como Supereutróficos ou Hipereutróficos pelo IET médio em 2011	
Região Hidrográfica	**Bacias e respectivos corpos d'água lênticos**
Paraná	**Bacia do Alto Tietê:** Represa Billings, Reservatório do Guarapiranga, Reservatório Edgar de Souza, Reservatório de Pirapora, Reservatório de Rasgão.
Tocantins-Araguaia	**Bacia do Rio Araguaia:** Represa dos Búfalos
	Bacia do Rio Tocantins: Represa Ganico, Represa Garrafinha, Represa Papagaio, Represa Piaus, Represa Santo Antônio
Atlântico Sul	**Litoral Médio RS:** Lagoa do Peixe
	Bacia do Rio Tramandaí: Lagoa Fortaleza, Lagoa Marcelino Ramos, Lagoa Peixoto, Lagoa Pinguela.
São Francisco	**Médio São Francisco:** Açude Macaúbas
Atlântico Leste	**Bacia do Recôncavo Norte:** Lagoa do Paraíso, Lagoa do Abaeté
	Bacia do Paraguaçu: Lagoa do Cobre, Dique do Tororó
	Bacia do Rio de Contas: Lagoa Grande, Poço Amazonas
Atlântico Sudeste	**Bacia do Rio Paraíba do Sul:** Reservatório do Funil
Atlântico Nordeste Oriental	**Bacia do Baixo Mundaú:** Lagoa Manguaba, Lagoa Mundaú
	Bacia do Jaguaribe: Açude Salão
	Bacia do Curu: Açude Sitios Novos
	Bacia do Acaraú: Açude São Mateus
	Bacia Metropolitana: Açude Gavião
Atlântico Nordeste Oriental	**Bacia do Rio Piranhas:** Açude Cachoeira dos Alves, Açude Caraibeira, Açude Carneiro, Açude Cato-lé II, Açude Condado, Açude Jatobá II, Açude Jenipapeiro, Açude Paraíso, Açude Riacho das Moças, Açude Santa Inês, Açude Santa Luzia, Açude São Francisco, Açude Tavares, Açude Timbaúba, Açude Tapera, Açude Varzea Grande, Açude Tapera, Açude Timbauba, Açude Mãe D'Água, Açude Pilões, Açude Santa Rosa, Açude Bom Jesus, Açude Farinha , Açude Riacho dos Cavalos , Açude São Ma-mede, Açude Serra Vermelha, Açude Escondido, Açude Coremas, Açude Cruzeta, Açude Esguincho
	Bacia do Rio Paraíba: Açude Poções, Açude Jeremias, Açude José Rodrigues, Açude São Paulo, Açude Serra Branca I, Açude Manoel Marcionilo, Açude Namorado, Açude Santo Antônio, Açude Serra Branca II, Açude Soledade, Açude Camalaú, Açude Lagoa do Meio
	Bacia do Rio Curimataú: Açude Boqueirão do Cais, Açude Poleiros, Açude Cacimba de Várzea, Açude Tauá, Açude Vaca Brava, Lagoa de Guaraíra
	Bacia do Rio Apodi: Açude Malhada Vermelha, Açude encanto, Açude Tourão, Açude Santana de Pau dos Ferros.

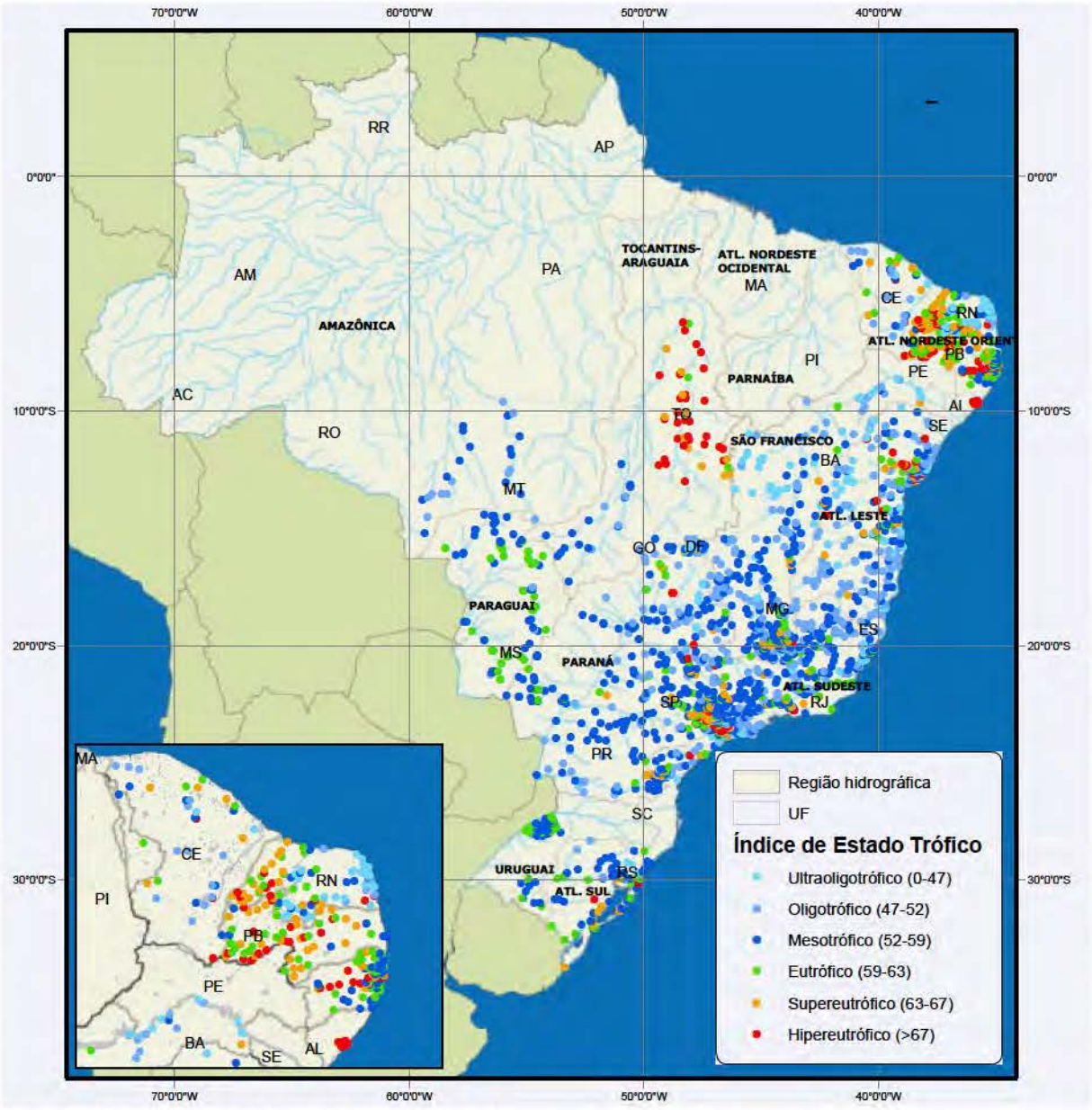


Figura 2.8 – Valores de Índice de Estado Trófico (IET) em 2011

Demandas e usos múltiplos

Rio Aquidauana – Pantanal - MS - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

3. DEMANDAS E USOS MÚLTIPLOS

Entende-se por uso do recurso hídrico qualquer atividade humana que, de qualquer modo, altere as condições naturais das águas superficiais ou subterrâneas. Usa-se neste documento uma divisão entre usos consuntivos (parte da água captada é consumida no processo produtivo, não retornando ao curso de água) e não consuntivos, considerando a existência ou não de derivação das águas de seu curso natural para tornar possível o seu uso e o fato de que o retorno das águas é sempre com menor vazão ou com alteração na sua qualidade.

A classificação de uso consuntivo ou não consuntivo fica ligada à possibilidade de usar toda a água para um determinado fim, simultaneamente ou em seguida para outros fins. Esse conceito é válido para termos quantitativos e qualitativos da água.

Dentre os usos não consuntivos, os mais importantes são a geração hidrelétrica, a navegação, a pesca/aquicultura, a proteção da vida aquática e o turismo/recreação. Os principais usos consuntivos são os de abastecimento de água para uso humano (urbano e rural), para dessedentação animal, para uso industrial e para irrigação.

Neste relatório, além dos usos abordados nos relatórios passados, são abordados o uso industrial, o turismo, a pesca e a aquicultura. Além disso, no tópico de saneamento ambiental, também estão sendo apresentadas e analisadas informações sobre resíduos sólidos que, embora não se relacionem diretamente com a água, afetam a sua qualidade e influem grandemente na condição ambiental das bacias hidrográficas.

3.1. Usos consuntivos

A demanda de água corresponde à vazão de retirada, ou seja, à água captada destinada a atender os diversos usos consuntivos. Parcela dessa água captada é devolvida ao ambiente após o uso, denominada vazão de retorno (obtida a partir da vazão de retirada, multiplicando esta por um coeficiente de retorno característico de cada tipo de uso). A água não devolvida, ou vazão de consumo, é calculada pela diferença entre a vazão de retirada e a vazão de retorno.

Os usos consuntivos considerados neste relatório são:

- Demanda urbana;
- Demanda rural;
- Demanda de criação animal;
- Demanda industrial;
- Demanda de irrigação.

Em média, os coeficientes de retorno usados no presente trabalho são aqueles adotados pela ONS[1]: abastecimento urbano – 0,8; abastecimento rural – 0,5; abastecimento industrial – 0,8; irrigação – 0,2; criação de animais – 0,2.

1 OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Integrado Nacional – SIN. Brasília, 2003.

Os cálculos das demandas foram baseados nas metodologias utilizadas pela ANA para elaboração do Documento Base de Referência do Plano Nacional de Recursos (Nota Técnica nº 006/SPR/2005-ANA), e na atualização das demandas hídricas referentes aos usos consuntivos do Banco de Dados do Relatório de Conjuntura de Recursos Hídricos do Brasil (Nota Técnica nº 018/2012/SPR-ANA), para os anos bases de 2006 e de 2010, respectivamente.

Para o ano base de 2006, estimou-se a demanda de recursos hídricos a partir dos dados e informações secundárias obtidas nas seguintes fontes e publicações:

- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (IBGE, 2000);
- Censo Demográfico Brasileiro (IBGE, 2000 e 2010);
- Sistema Nacional de Informações em Saneamento – PMSS 2004, 2005 e 2006;
- Atlas do Saneamento (IBGE, 2004);
- Censo Agropecuário 2006 - Resultados preliminares (IBGE, 2007); e
- Contagem Populacional (IBGE, 2007).

As demandas de recursos hídricos foram atualizadas para o ano base de 2010, a partir das informações do Banco de Dados do Conjuntura (ano base 2006) e foram apresentadas no *Informe 2012*. Para a sua atualização, foram consideradas prioritariamente as informações contidas no *Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água*, lançado pela ANA em 2011 e nos Planos de Bacias Hidrográficas[2]. Para os municípios não contemplados nestes planos, empregaram-se a Projeção da População para o Período de 1980-2050 – revisão 2008 do IBGE e as projeções do Plano Nacional de Logística de Transporte 2002-2023 do Ministério dos Transportes).

Apresenta-se uma comparação entre as demandas de recursos hídricos ocorridas de 2006 a 2010, no país e nas regiões hidrográficas, ressaltando nestas últimas as principais demandas de recursos hídricos ocorridas em 2010.

A Figura 3.1 mostra a distribuição e a variação/evolução das demandas consuntivas do País observadas em 2006 e 2010.

2 Foram considerados os seguintes Planos de Bacia Hidrográfica: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita, Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins-Araguaia, Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande, e Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paranaíba (em elaboração).

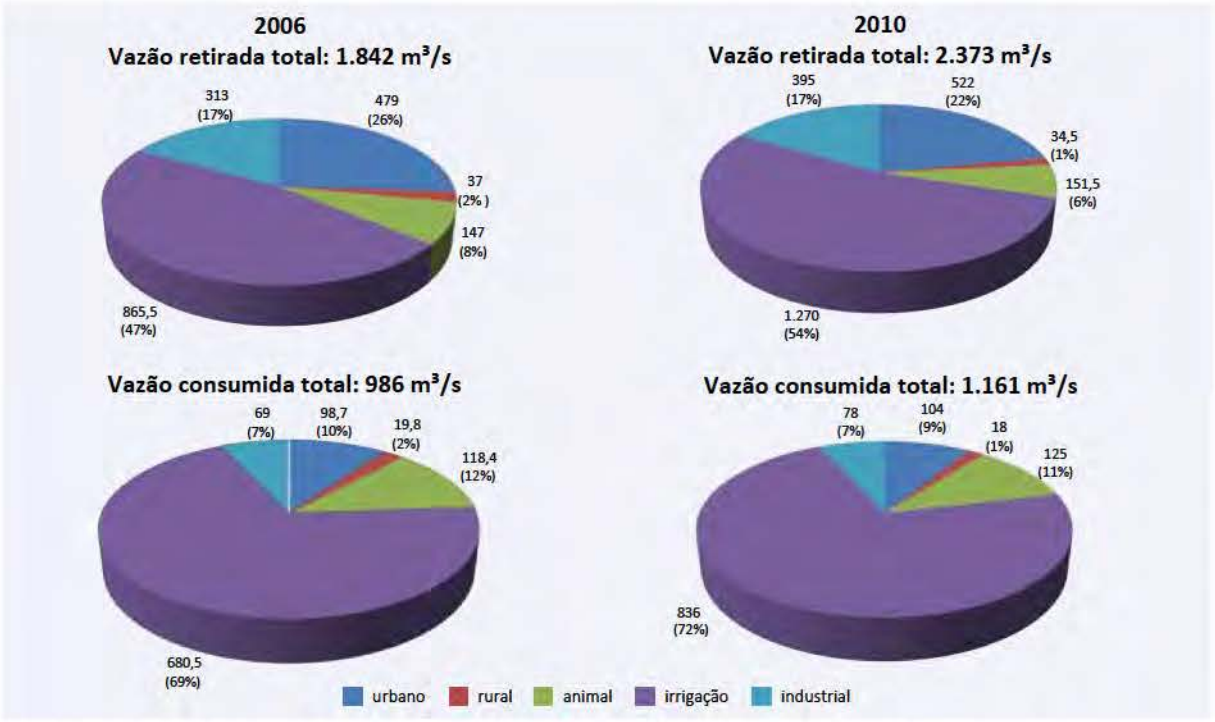


Figura 3.1 - Distribuição das vazões de retirada e de consumo para diferentes usos: 2006 versus 2010

Verifica-se que, em 2010 comparativamente a 2006, houve um aumento de aproximadamente 29% da retirada total do país, passando de 1.842 m³/s para 2.373 m³/s. Esse aumento ocorreu, principalmente, devido à vazão de retirada para fins de irrigação que passou de 866 m³/s (47% do total) para 1.270 m³/s (54% do total). Esse setor é responsável pela maior parcela de retirada, seguido das vazões de retiradas para fins de abastecimento humano urbano, industrial, animal e humano rural (este último teve uma diminuição de 50% da retirada total do País).

A vazão efetivamente consumida passou de 986 m³/s, em 2006, para 1.161 m³/s, em 2010[3], 18% maior, mas mantendo-se praticamente os mesmos percentuais de 2006 dos diferentes setores responsáveis por este consumo em relação ao consumo total.

Analisando os resultados por região hidrográfica da Tabela 3.1 e da Figura 3.2, nota-se que a região do Paraná é responsável pelas maiores demandas do País, seguida pelas regiões Atlântico Nordeste Oriental e Atlântico Sudeste, São Francisco e Uruguai. As menores vazões de retiradas (<100 m³/s) estão nas regiões Atlântico Nordeste Ocidental, Paraguai, Parnaíba, Amazônica e Tocantins–Araguaia.

3 O valor de vazão consumida, ano de referência 2010, foi corrigido em relação ao apresentado no Informe 2012.

Tabela 3.1 – Vazões das retiradas por RH e do País, por tipo de uso, em 2006 e 2010.

Região hidrográfica	Ano	Vazão de retirada (m³/s)					Total (m³/s)
		abastecimento humano urbano	abastecimento humano rural	dessedentação animal	irrigação	abastecimento industrial	
Amazônica	2006	19,3	3,1	23,9	11,4	9,1	66,8
	2010	25,8	2,7	24,9	15,6	9,8	78,8
Atlântico Leste	2006	26,9	5,0	8,7	41,6	9,6	91,8
	2010	34,8	4,6	9,5	52,7	10,7	112,3
Atlântico Nordeste Ocidental	2006	8,3	2,2	4,1	3,4	1,6	19,6
	2010	11,2	2,8	4,3	3,6	1,7	23,7
Atlântico Nordeste Oriental	2006	46,1	4,5	5,1	144,6	26,3	226,6
	2010	60,8	5,5	5,6	161,1	28,9	262,0
Atlântico Sudeste	2006	96,4	3,1	5,4	49,4	37,5	191,8
	2010	104,2	3,2	5,7	57,4	43,1	213,7
Atlântico Sul	2006	33,4	2,2	6,2	186,8	46,7	275,3
	2010	36,1	2,1	6,9	196,1	54,4	295,4
Paraguai	2006	6,4	0,4	11,5	8,9	2,3	29,5
	2010	5,2	0,3	12,2	9,7	2,6	30,0
Paraná	2006	185,5	6,5	37,0	108,1	155,6	492,7
	2010	177,2	5,5	40,0	311,4	202,0	736,0
Parnaíba	2006	6,3	1,2	2,4	28,7	1,4	40,0
	2010	8,0	1,3	2,6	37,4	1,5	50,9
São Francisco	2006	27,3	3,7	9,1	123,3	17,4	180,8
	2010	31,3	3,7	10,2	213,7	19,8	278,8
Tocantins-Araguaia	2006	15,0	2,4	23,0	32,7	5,3	78,4
	2010	18,3	1,3	21,1	84,6	10,2	135,6
Uruguai	2006	8,1	1,4	7,7	122,4	8,8	148,4
	2010	8,7	1,3	8,4	126,9	10,1	155,4
Brasil	**2006**	**479,0**	**35,7**	**144,1**	**861,3**	**321,6**	**1.841,7**
	2010	**521,8**	**34,4**	**151,1**	**1.270,1**	**394,9**	**2.372,4**

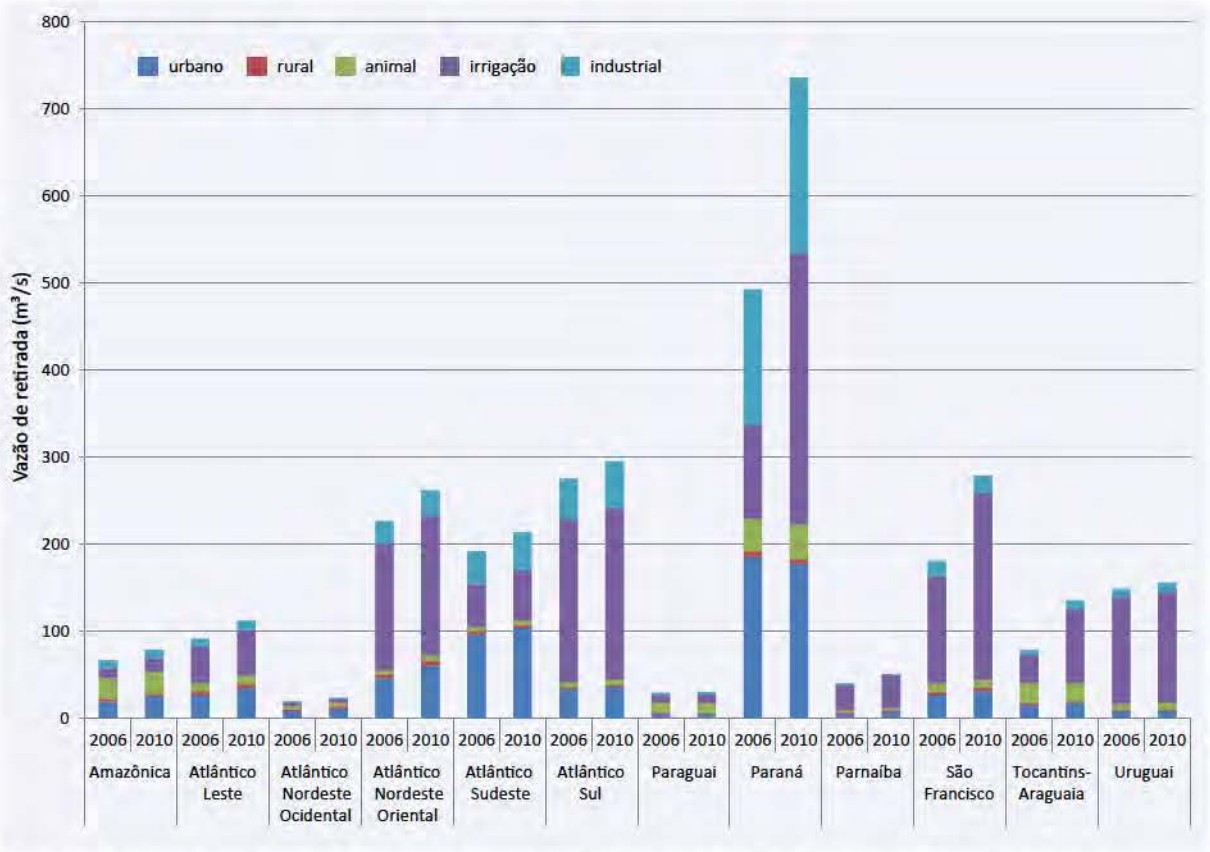


Figura 3.2 - Distribuição das demandas consuntivas segundo os diferentes usos, por Região Hidrográfica, em 2006 e 2010

Na região do Paraná houve um crescimento de cerca de 50% na vazão de retirada total em 2010 em relação a de 2006, devido, principalmente, ao aumento de cerca de duas vezes na demanda para fins de irrigação (de 108,1 m³/s para 311,4 m³/s). Destaca-se, também, que a vazão de retirada para abastecimento industrial se tornou o uso preponderante na região superando o uso para abastecimento urbano. Esse aumento não deve ser atribuído exclusivamente ao aumento das atividades econômicas, mas também a melhoria da qualidade da informação da região, principalmente em função da elaboração do Plano de Bacia do rio Paranaíba.

Destacam-se, também, as regiões do Tocantins-Araguaia e São Francisco pelo elevado aumento das suas vazões de retirada em 2010, superando em aproximadamente 73% e 54% aqueles estimados para o ano base de 2006, respectivamente. Esse aumento se deveu, principalmente, à expansão da irrigação, cujas demandas cresceram mais de 75% nessas regiões.

Em termos globais, houve aumento das vazões de retirada para todas as finalidades, com exceção do uso para abastecimento humano rural, que apresentou ligeira queda.

Tendo em conta o contexto apresentado, pode-se agrupar as regiões hidrográficas brasileiras em seis diferentes classes, descritas no Quadro 3.1 e que podem ser visualizadas na Figura 3.3.

Quadro 3.1. Caracterização das regiões hidrográficas brasileiras quanto à predominância das demandas consuntivas.

Classe	RHs	Caracterização
Classe 1	Atlântico Sudeste	**Predomínio do uso urbano em relação aos demais usos,** chegando a quase 50% de toda a demanda dessas regiões. Na região encontram-se as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro - RJ e Vitória - ES. Destaca-se, também, no Atlântico Sudeste, os usos para irrigação e setor industrial, representando, respectivamente, 27% e 20% de toda a demanda da região.
Classe 2	Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Sul, São Francisco, Tocantins-Araguaia e Uruguai	**Predomínio (mais de 60% da demanda total) das vazões de retirada para irrigação, em relação aos demais usos**; grande demanda para irrigação por inundação (arroz inundado) nas regiões Atlântico Sul e Uruguai; Polo de Barreiras (produção de soja) e perímetros irrigados para fruticultura (irrigação por pivô central) em Juazeiro e Petrolina, na região do São Francisco; Zona canavieira e perímetros irrigados para fruticultura, na RH Atlântico Nordeste Oriental; Projeto Formoso, Pium e Urubu na região de Tocantins-Araguaia.
Classe 3	Atlântico Leste e Paraná	**Caracterizada pelo predomínio dos usos de irrigação (entre 40% a 50%) em relação aos demais usos.** Na região do Atlântico Leste, a soma das vazões de retirada para irrigação (47%) e abastecimento urbano (31%) totaliza 78% de toda a sua demanda. Destaca-se a região metropolitana de Salvador - BA, que contribui com grande parcela da demanda urbana. Na região do Paraná as retiradas de água para irrigação (42,3%), juntamente com os usos industrial (27,4%) e urbano (24%), representam aproximadamente 95% da demanda total. Destacam-se as regiões metropolitanas de São Paulo e Curitiba (RH do Paraná), Campinas, Goiânia e a RIDE - DF, que lideram as demandas para fins industrial e urbano.
Classe 4	Amazônica, Atlântico Nordeste Ocidental, Paraguai e Parnaíba.	**Apresentam baixas vazões de retirada** (menores que 80 m³/s).

autor desconhecido/Banco de Imagens da ANA

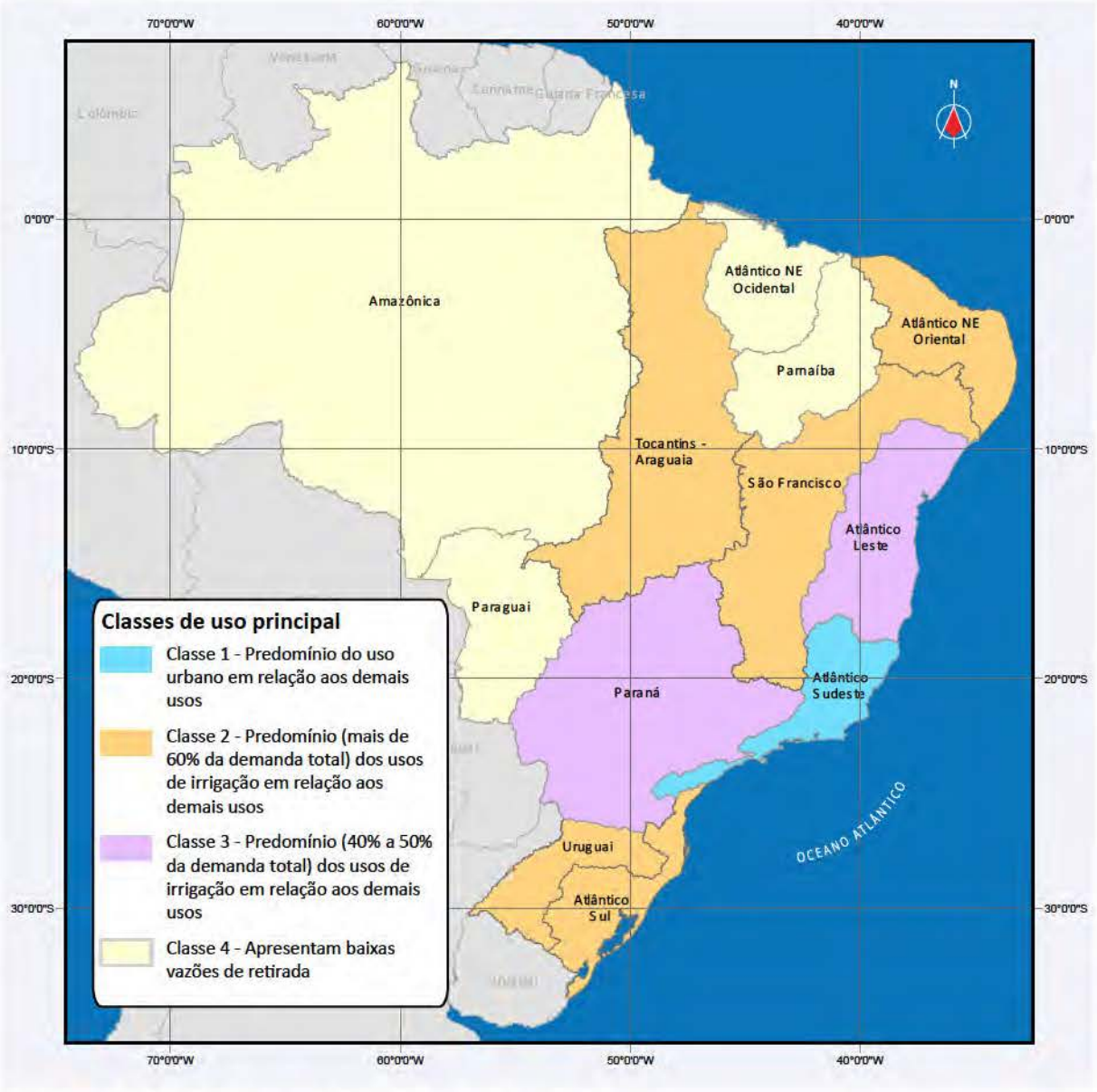


Figura 3.3 - Perfil das Regiões Hidrográficas em relação aos usos principais

A Figura 3.4 apresenta a distribuição espacial das vazões de retirada total e para cada tipo de uso. No que se refere à distribuição espacial das demandas por tipo de uso, destacam-se os seguintes aspectos:

- Distribuição similar dos usos para abastecimento urbano e industrial. Isso decorre do fato de que os valores de vazão de retirada desses usos estão concentrados em áreas urbanas, onde a densidade populacional é grande, como ocorre nas regiões metropolitanas. Estas regiões possuem também elevado desenvolvimento econômico em função da grande concentração de indústrias. São exemplos: RM Manaus, RM Rio de Janeiro, RM São Paulo, RM Belo Horizonte e RM Porto Alegre.

- No caso das demandas para irrigação, identifica-se alta concentração dessa atividade na região sul do País, onde é notória a existência da prática de irrigação por inundação (arroz irrigado). Além disso, destacam-se os perímetros irrigados para fruticultura no Polo Juazeiro - Petrolina e no oeste baiano (soja) na região do São Francisco, Projeto Formoso na região Tocantins-Araguaia e na bacia do São Marcos na região do Paraná.

- Os usos de abastecimento humano rural e dessedentação animal estão mais uniformemente distribuídos no País.

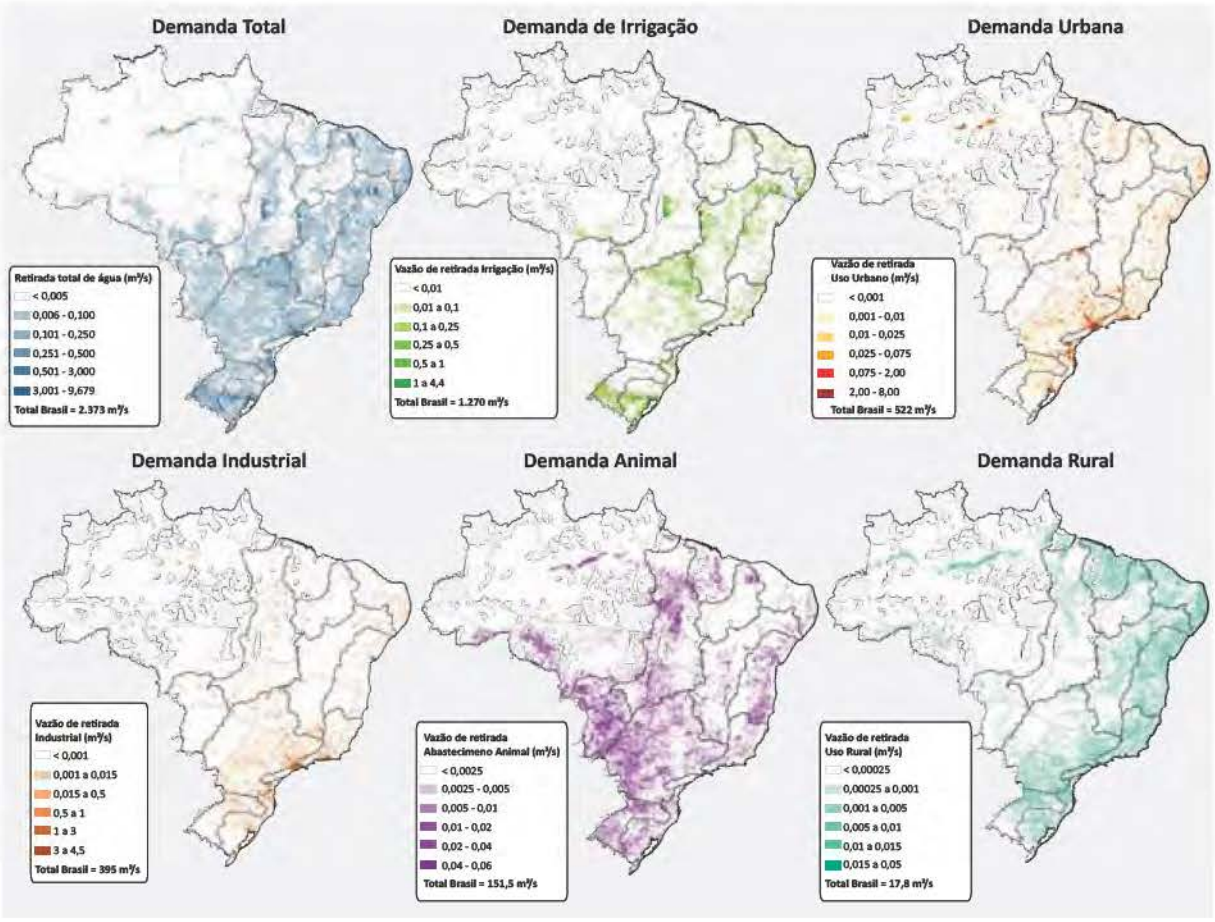


Figura 3.4 - Vazão de retirada total e para os diferentes usos por microbacia

3.1.1. AGRICULTURA IRRIGADA

Segundo dados da FAO[4], o Brasil está entre os quatro países com maior área potencial para irrigação, embora apenas uma pequena parte seja utilizada. O grande potencial se deve tanto à extensão territorial quanto ao conjunto de fatores físico-climáticos favoráveis ao desenvolvimento da atividade.

Com base nos dados do Censo Agropecuário 2006[5], das projeções do Plano Nacional de Logística de Transportes – PNLT 2002-2023 e de cinco planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas interestaduais, estima-se a área irrigada para 2012 em 5,8 milhões de hectares, ou 19,6% do potencial nacional de 29,6 milhões de hectares[6].

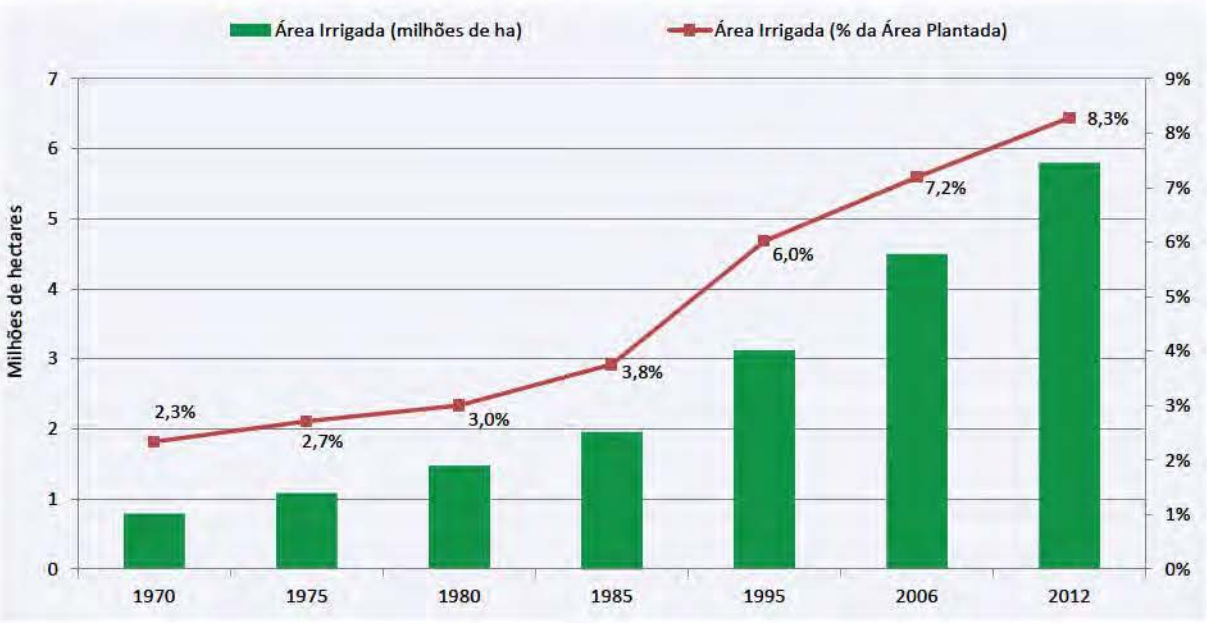
Considerando a estimativa para 2012 e os dados dos Censos Agropecuários e das Produções Agrícolas Municipais do IBGE observa-se expressivo aumento da agricultura irrigada no Brasil nas últimas décadas, crescendo sempre a taxas superiores às do crescimento da área plantada total

4 FAO. FAO's Information System on Water and Agriculture – AQUASTAT. Disponível em: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/>. Acesso em: novembro de 2012.

5 IBGE, 2009.

6 CHRISTOFIDIS, Demetrios. Água e agricultura. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005 (Série Irrigação e Água). Disponível em: http://www.irrigacao.org.br/artigos/Christofidis_Aguaeagricultura_Plenarium_2005.pdf.

(Figura 3.5). Em 1970, a irrigação correspondia a apenas 2,3% da área cultivada, chegando a 6,0% em 1995 e alcançando o patamar de 8,3% em 2012.



Fonte: PAM (1995, 2006, 2010, 2011); Censos Agropecuários (1970 a 2006); PNLT 2002-2023; Planos de Recursos Hídricos: Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas, Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins-Araguaia, Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande e Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paranaíba (em elaboração).

Figura 3.5 – Evolução da área irrigada no Brasil entre 1970 e 2012

O salto verificado a partir da década de 1980 relaciona-se com importantes programas criados neste período: Programa Nacional para Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis – Provárzeas (1981), Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação – Profir (1982), Programa Nacional de Irrigação – Proni (1986) e Programa de Irrigação do Nordeste – Proine (1986). Em conjunto, estes programas forneceram marcos tanto para o investimento direto do setor público em obras coletivas de grande impacto regional quanto, principalmente, para estimular a iniciativa privada, que atualmente responde por 96,6% das áreas irrigadas.

As demais áreas irrigadas (3,4%) estão contempladas em perímetros públicos de irrigação. Existem 101 perímetros no país – 86 em operação – atingindo cerca de 90 municípios. A administração dos perímetros é feita tanto pelo MI (23 projetos), quanto pelo Dnocs (37) e pela Codevasf (41). As regiões hidrográficas São Francisco e Atlântico Nordeste Oriental são as que apresentam maior concentração de projetos, em especial na região do semiárido. Apesar da menor expressão frente ao setor privado, estas áreas são essenciais ao desenvolvimento regional e seguem em franca expansão – passando de 173 mil hectares irrigados em 2010 para 206 mil hectares em 2011. A Tabela 3.2 apresenta os 27 perímetros públicos com área irrigada igual ou superior a dois mil hectares em 2011, sendo 21 deles localizados na região Nordeste.

A área implantada dos perímetros representa a área irrigável já contemplada com todas as obras de infraestrutura de irrigação de uso comum que são necessárias ao início da operação. Observa-se que, pela relação entre área implantada e área cultivada, muitos perímetros apresentam ainda grande capacidade de expansão em curto prazo, como os de Jaíba (MG), Formoso (BA), Tabuleiros de Russas (CE) e Baixo Acaraú (CE). Outros perímetros já apresentam toda a sua área implantada sob cultivo, como os de Senador Nilo Coelho (PE-BA), Flores de Goiás (GO) e Platôs de Neópolis (SE).

Tabela 3.2 - Perímetros públicos de irrigação com área cultivada irrigada igual ou superior a 2 mil hectares em 2011

Nome	Início da Operação	Município(s)	Estado	Área Total (ha)*	Área implantada – irrigável (ha)	Área cultivada irrigada (ha)	Área cultivada/ área implantada (%)	Administração
Rio Formoso	1980	Formoso do Araguaia	TO	27.787	22.500	20.000	88,9	MI
Arroio Duro	1967	Camuquã	RS	61.792	20.000	19.145	95,7	MI
Senador Nilo Coelho	1984	Casa Nova; Petrolina	PE/BA	55.525	18.858	18.858	100,0	CODEVASF
Tourão	1979	Juazeiro	BA	14.567	13.873	11.715	84,4	CODEVASF
Flores de Goiás	2002	Formosa; São João da Aliança; Flores de Goiás	GO	26.500	10.000	10.000	100,0	MI
Jaíba	1975	Jaíba; Matias Cardoso; Verdelândia	MG	32.754	24.745	9.755	39,4	CODEVASF
Chasqueiro	1985	Arroio Grande	RS	25.000	15.291	9.585	62,7	MI
Platôs de Neópolis	1995	Neópolis; Japoatã; Pacatuba; Santana do São Francisco	SE	10.432	7.230	7.230	100,0	MI
Formoso	1989	Bom Jesus da Lapa	BA	15.505	12.558	6.860	54,6	CODEVASF
Jaguaribe Apodi	1989	Limoeiro do Norte	CE	9.606	5.658	5.658	100,0	DNOCS
Maniçoba	1980	Juazeiro	BA	11.786	5.031	5.031	100,0	CODEVASF
Caraíbas/ Fulgêncio	1998	Santa Maria da Boa Vista; Orocó	PE	33.437	4.728	4.691	99,2	CODEVASF
Cúraça	1980	Juazeiro	BA	15.234	4.366	3.977	91,1	CODEVASF
Tabuleiros de Russas	2004	Russas; Limoeiro do Norte; Morada Norte	CE	18.915	10.766	3.974	36,9	DNOCS
Gorutuba	1978	Nova Porteirinha	MG	8.487	5.286	3.916	74,1	CODEVASF
Baixo Acaraú	2001	Bela Cruz; Acaraú; Marco	CE	13.909	8.335	3.825	45,9	DNOCS
Brumado	1986	Livramento de Nossa Senhora	BA	8.302	4.313	3.773	87,5	DNOCS
Curu-Paraipaba	1974	Paraipaba	CE	6.913	3.357	3.157	94,0	DNOCS

Continua...

Continuação

Tabela 3.2 - Perímetros públicos de irrigação com área cultivada irrigada igual ou superior a 2 mil hectares em 2011

Nome	Início da Operação	Município(s)	Estado	Área Total (ha)*	Área implantada – irrigável (ha)	Área cultivada irrigada (ha)	Área cultivada/ área implantada (%)	Administração
Morada Nova	1970	Morada Nova; Limoeiro do Norte	CE	11.166	4.474	2.614	58,4	DNOCS
Boacica	1984	Igreja Nova	AL	5.484	3.334	2.584	77,5	CODEVASF
Betume	1978	Propriá; Cedro do São João; Telha	SE	8.481	2.865	2.539	88,6	CODEVASF
Pedra Branca	1995	Abaré; Curaça	PE	14.185	2.372	2.372	100,0	CODEVASF
Estreito	1975	Sebastião Laranjeiras; Urandi	BA	11.972	7.983	2.360	29,6	CODEVASF
Cotinguiba/ Pindoba	1982	Neópoli; Japoatã; Propriá	SE	3.086	2.237	2.221	99,3	CODEVASF
Ico-Mandantes	1994	Petrolândia	PE	26.097	2.186	2.186	100,0	CODEVASF
Baixo Açu	1994	Ipanguaçu; Afonso Bezerra; Alto do Rodrigues	RN	6.000	5.168	2.108	40,8	DNOCS
São Desidério/ Barreiras Sul	1978	São Desidério; Barreiras	BA	4.322	2.238	2.000	89,4	CODEVASF

Fonte: Secretaria Nacional de Irrigação, do Ministério da Integração Nacional (Senir/MI).

* A área total inclui Áreas de Preservação Permanentes (APPs) , reserva legal e infraestrutura de uso comum, além da área irrigável e de sequeiro.

Apesar da baixa utilização de áreas potencialmente irrigáveis, o setor agrícola é responsável pela maior parte do uso consuntivo da água no Brasil, requerendo maior atenção dos órgãos gestores com vistas ao desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos, em especial frente a investimentos como o do Programa Mais Irrigação, com previsão de R$ 10 bilhões investidos em 66 áreas do país nos próximos anos. Cumpre ressaltar ainda a aprovação da nova Política Nacional de Irrigação em janeiro de 2013, revogando a antiga política de 1979 e fornecendo um novo marco legal para o desenvolvimento do setor.

Em regiões com déficit hídrico a irrigação assume papel primordial no desenvolvimento dos arranjos produtivos. Embora aumente o uso da água, os investimentos no setor resultam em aumento substancial da produtividade e do valor da produção, diminuindo a pressão pela incorporação de novas áreas para cultivo. Além disso, exigências legais e instrumentos de gestão, como a outorga de direito de uso água, fomentam o aumento da eficiência e a consequente redução do desperdício.

Os métodos de irrigação podem ser agrupados de acordo com a forma de aplicação da água, destacando-se quatro métodos principais: superfície, subterrânea, aspersão e localizada. Existem

diferentes sistemas para cada um destes métodos, como o caso do sistema de pivô central na irrigação por aspersão e do sistema de gotejamento na irrigação localizada. Não existe um método ou sistema ideal para qualquer situação, devendo haver uma avaliação integrada de componentes socioeconômicos e ambientais, incluindo a disponibilidade e qualidade da água. Uma vez selecionado o método e o sistema mais adequado para determinada região, a eficiência do uso da água passa a ser função do manejo adequado da cultura, dos equipamentos e dos recursos ambientais. Os equipamentos necessitam ainda de correto dimensionamento e constante manutenção.

Cabe ressaltar que determinados setores agrícolas também contribuem para a geração de energia, tendo a queima do bagaço da cana-de-açúcar, por exemplo, respondido por 5% da capacidade instalada de energia elétrica do Brasil em outubro de 2010[7]. A agroeletricidade como novo ramo do agronegócio brasileiro também busca na irrigação o aumento da produtividade e a diminuição de riscos, o que demanda planejamento integrado a fim de evitar conflitos pelo uso da água, ou gerilos em bacias já críticas.

Dentre as diferentes regiões hidrográficas brasileiras, a do Paraná destaca-se com a maior área irrigada, cerca de 2,1 milhões de hectares em 2012 (Figura 3.6). As regiões Atlântico Sul, São Francisco, Atlântico Nordeste Oriental e Uruguai também se destacam com valores superiores a 400 mil hectares irrigados e, somadas à RH Paraná, respondem por quase 77% da área irrigada do país. Cabe ressaltar que as estimativas apontam incremento da irrigação em todas as regiões hidrográficas nos últimos anos, em geral a taxas superiores ao incremento da área total plantada (Figura 3.6).

Considerando a relação entre área irrigada e área total cultivada, as regiões hidrográficas Atlântico Sul e Atlântico Sudeste apresentam o mais elevado percentual de irrigação, com 19,4% e 24,0% em 2012, respectivamente (Figura 02). As regiões São Francisco e Atlântico Nordeste Oriental também se destacam com irrigação em 12,8% e 14,0% da área total cultivada em 2012, enquanto a região Amazônica apresenta o menor percentual (1,6%). Embora possua a maior área irrigada, a região Paraná apresenta apenas 7,5% de sua área cultivada sob irrigação – abaixo da média nacional de 8,3%.

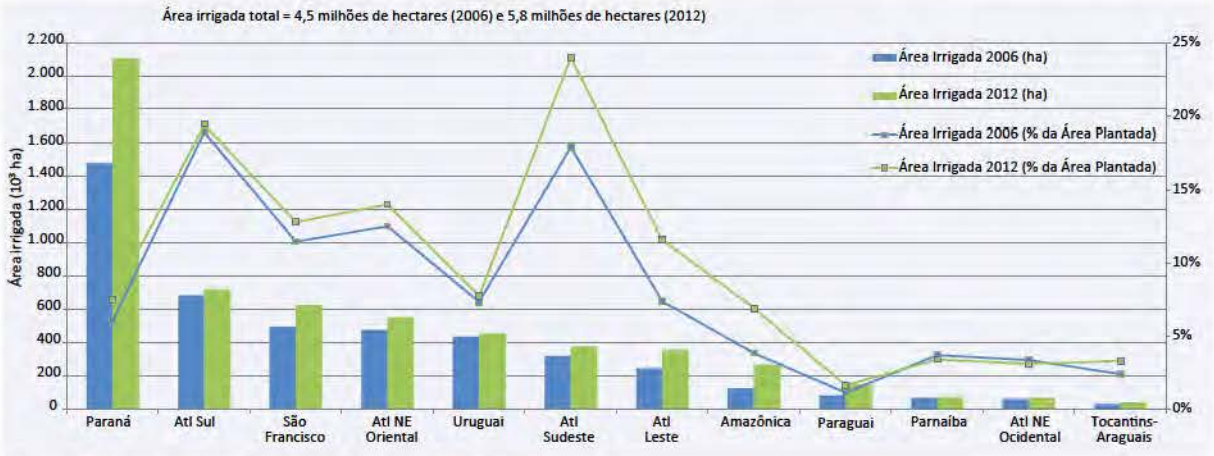


Figura 3.6 – Áreas irrigadas em 2006 e 2012 por região hidrográfica

A Figura 3.7 apresenta as áreas irrigadas por microbacia e os municípios que possuem perímetros públicos de irrigação. Observa-se que em todas as regiões hidrográficas a atividade não apresenta distribuição homogênea, concentrando-se em "polos de agricultura irrigada". A Figura 3.8 apresenta

7 Companhia Nacional de Abastecimento - Conab, 2011. A Geração Termoelétrica com a Queima do Bagaço de Cana-de-Açúcar no Brasil: Análise do Desempenho da Safra 2009-2010. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_05_05_15_45_40_geracao_termo_baixa_res..pdf>

uma imagem de satélite de um trecho da bacia do rio São Marcos, localizada na bacia do rio Paranaíba (região hidrográfica do Paraná), entre os estados de Goiás e Minas Gerais. Esta bacia possui cerca de 67 mil hectares irrigados por sistemas do tipo pivô central.

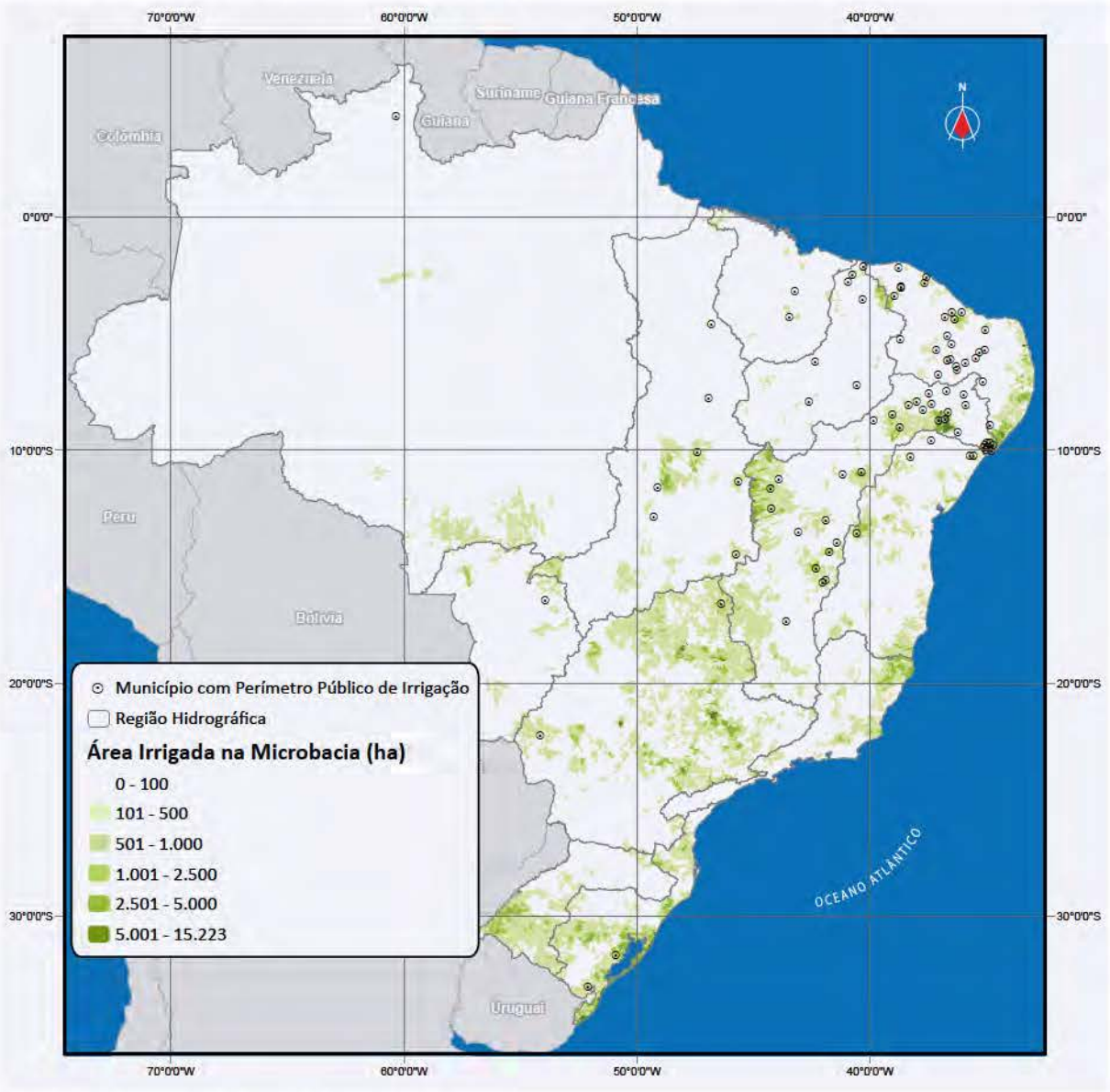
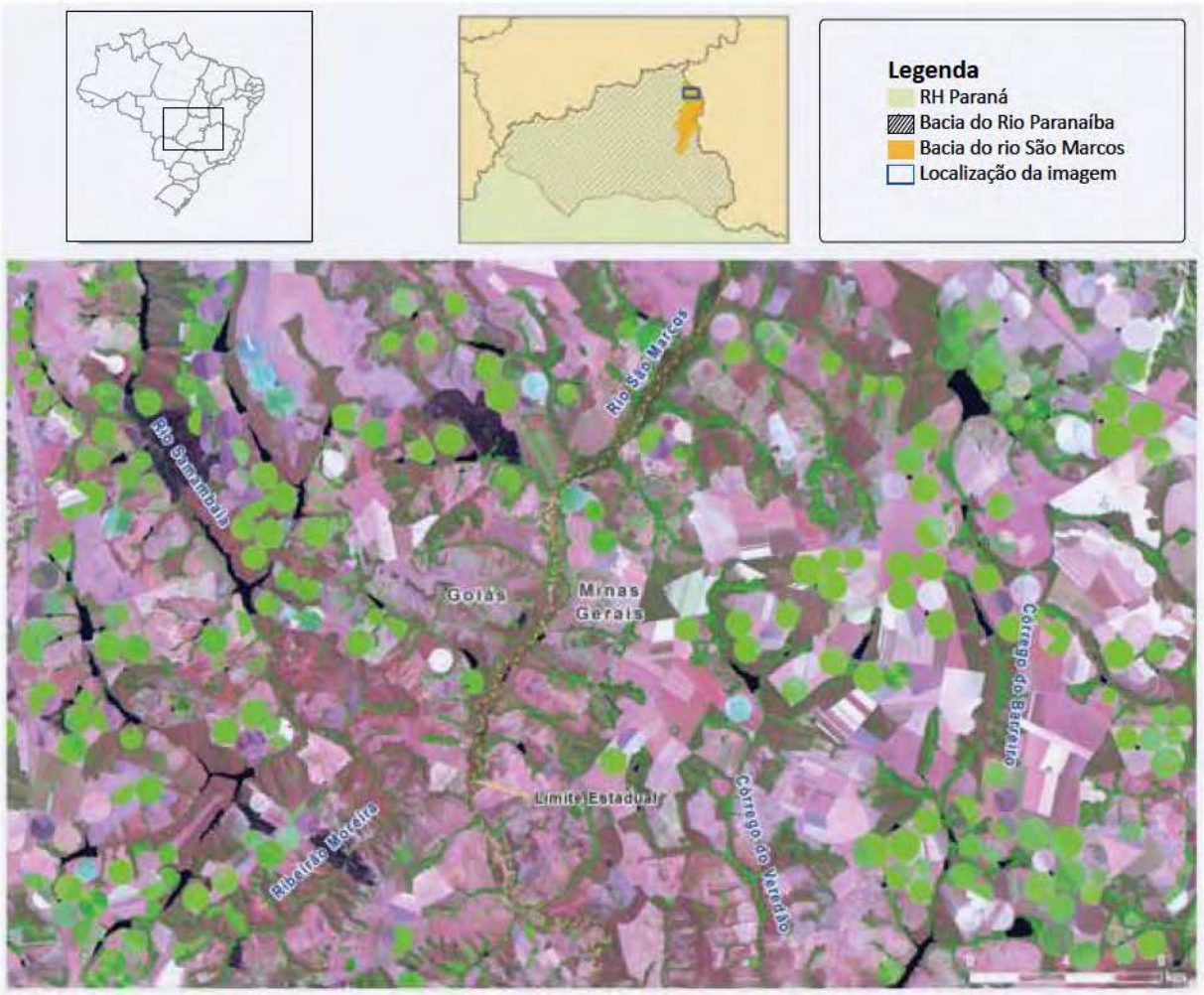


Figura 3.7 - Área total irrigada em 2012 nas microbacias



Fonte: Imagem Landsat 5 TM, composição RGB 543, de 09/08/2011 (período seco na região = áreas irrigadas com ótimo realce).

Figura 3.8 - Uso intensivo da água para irrigação – método por aspersão (sistema tipo pivô central) – trecho da bacia do rio São Marcos (região hidrográfica do Paraná)

Por fim, a Figura 3.9 apresenta o percentual de área irrigada em relação à área plantada total nas Unidades de Planejamento Hídrico – UPH. Nota-se que algumas sub-bacias, como no semiárido brasileiro e nas RH Amazônica e do Paraguai, há percentuais elevados de área plantada sob irrigação mesmo em trechos que não se destacam por possuir elevada área total irrigada (Figura 3.7).

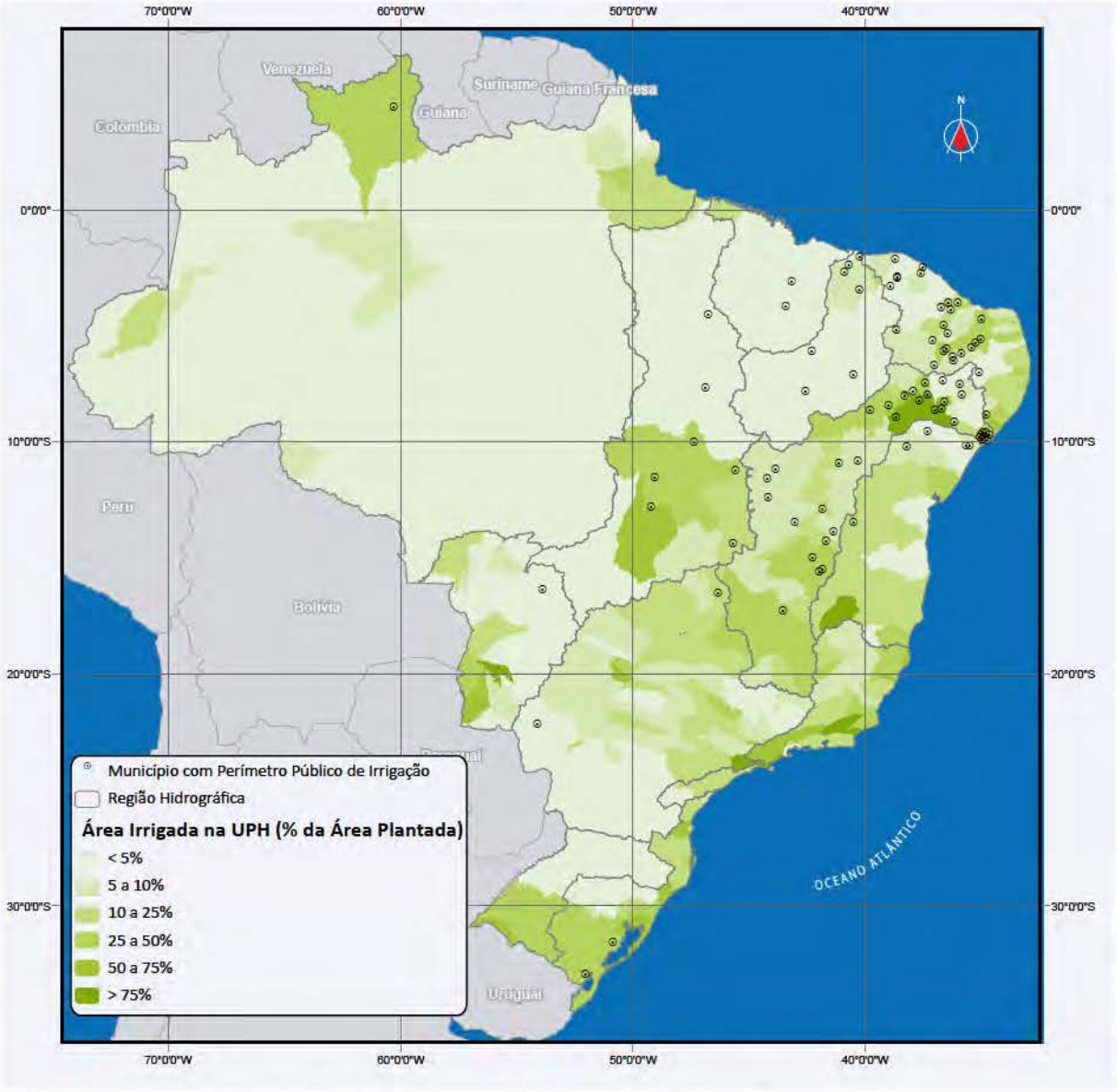


Figura 3.9 – Área plantada sob irrigação em 2012 nas Unidades de Planejamento Hídrico – UPH

3.1.2. SANEAMENTO

Inicialmente, reproduz-se a evolução da infraestrutura de saneamento do País na última década, apresentada no *Informe 2012*. Esta análise foi feita em relação ao atendimento da população por abastecimento urbano de água e esgotamento sanitário (rede coletora de esgotos domésticos urbanos e volume de esgoto doméstico urbano tratado), a partir dos dados do IBGE[8]. Em seguida, é feita uma caracterização dos principais sistemas de oferta de água do Brasil, a partir de dados publicados no *Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água*[9]. Posteriormente é realizada avaliação sobre a situação do tratamento de esgotos no Brasil, com base em dados dos Relatórios de Conjuntura anteriores, além das informações do IBGE e do estudo *Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil - 2012*[10]. Ao final, são mostradas informações sobre a disposição de resíduos sólidos, além dos dados do Prodes da ANA, referentes ao ano de 2012.

8 Censo Demográfico 2000 e 2010; Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (2000 e 2010) e Atlas do Saneamento Básico (2011).

9 *ANA. Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água. Brasília: 2011.*

10 ANA, 2012 – Panorama da Qualidade das Águas Superficiais o Brasil – 2012. Brasília, 2012.

EVOLUÇÃO DA COBERTURA POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO NO PAÍS NA ÚLTIMA DÉCADA

Segundo informações do Censo Demográfico do IBGE de 2010, o País possui 90,88% e 61,76% da população urbana atendida por rede geral de água e da população urbana atendida por rede coletora de esgotamento, respectivamente. Esses valores, quando comparados com as informações de 2000, revelam uma manutenção da cobertura de rede de abastecimento de água e um aumento de cerca de 8% da cobertura de rede de esgotamento sanitário no País na última década, conforme dados da Tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Percentuais de cobertura de rede de abastecimento de água e de rede coletora de esgotamento sanitário no Brasil

Indicador	2000	2010
População urbana atendida por rede geral de água (%)	89,76	90,88
População urbana atendida por rede coletora de esgotamento sanitário (%)*	53,47	61,76

* É importante mencionar que, sobre a cobertura com os serviços de coleta de esgotos sanitários, a informação do Censo do IBGE, relativa a domicílios com acesso a rede, inclui na mesma categoria domicílios ligados a rede coletora de esgoto e a rede pluvial.

A distribuição desses índices nos municípios em 2010 é apresentada na Figura 3.10 e na Figura 3.11. As populações com maiores índices de atendimento por rede geral de água (>80%) e rede coletora de esgoto sanitário (>70%) estão na Região Sudeste do País.

Empreendimento da Copasa – Cataguases – MG - autor desconhecido/Banco de Imagens da ANA

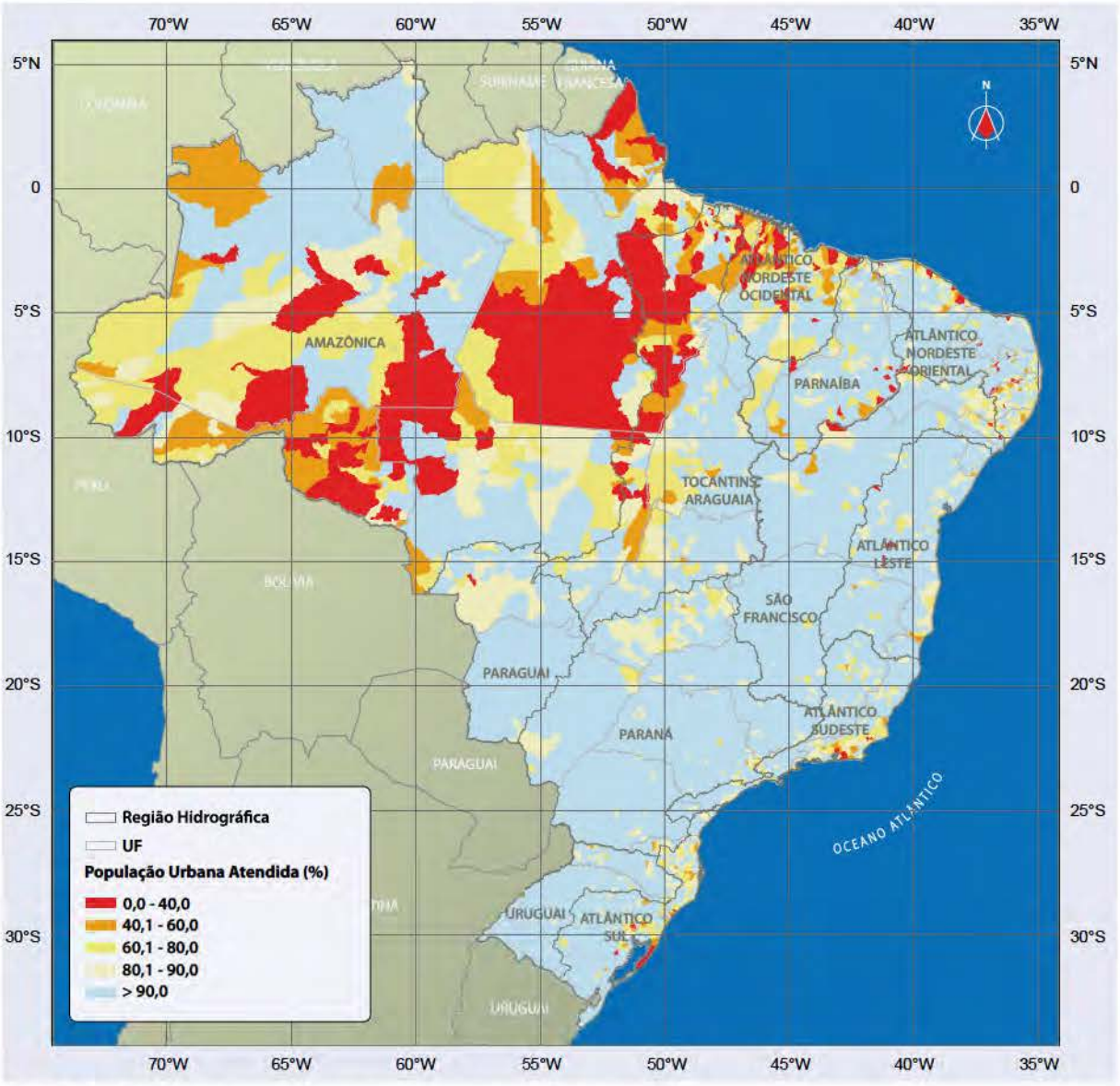


Figura 3.10 – Atendimento urbano por rede geral de abastecimento de água em 2010

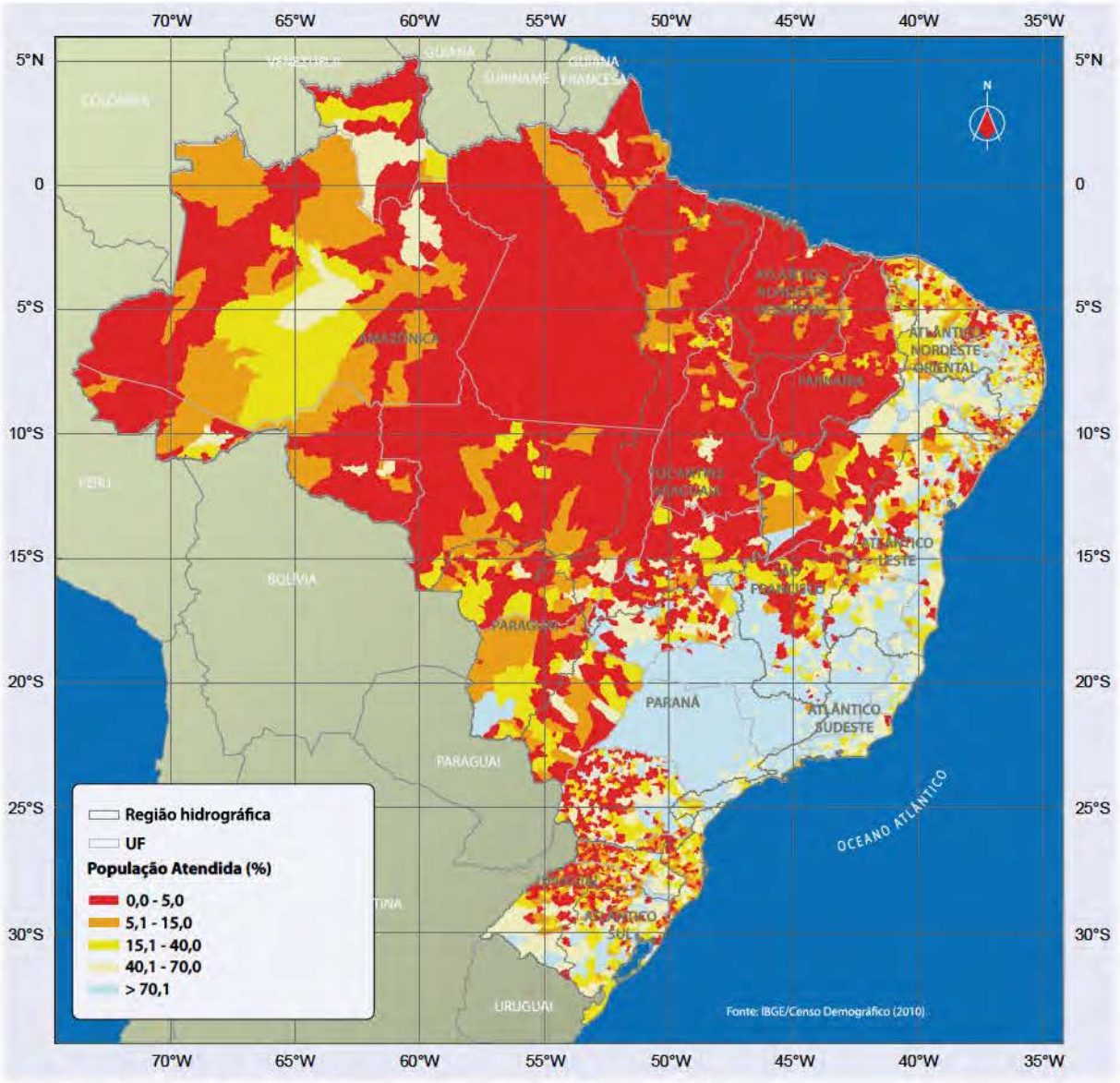


Figura 3.11 – Atendimento urbano por rede coletora de esgotamento sanitário em 2010

Os resultados indicam que o País possui um alto índice urbano de cobertura de abastecimento de água. No entanto, os índices de coleta e tratamento de esgotos domésticos urbanos continuam em patamares inferiores. É importante salientar, ainda, que os índices de cobertura de abastecimento de água baseiam-se na existência de rede de água, não significando garantia da oferta hídrica, nem das condições operacionais. A Figura 3.12 mostra os percentuais de atendimento por região hidrográfica.

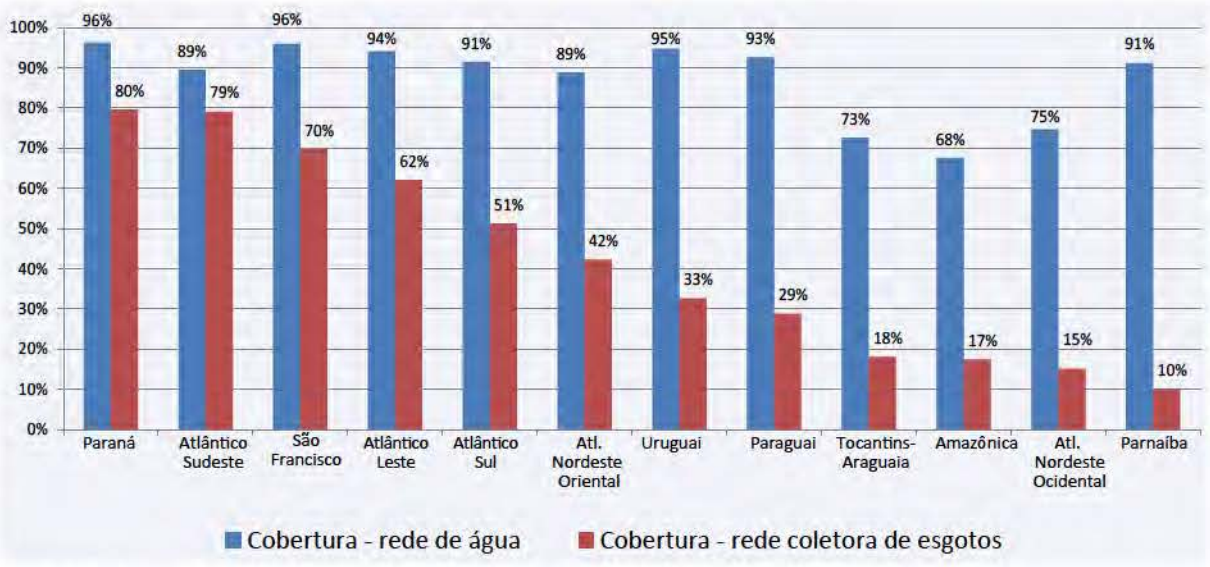


Figura 3.12 - População urbana atendida por região hidrográfica

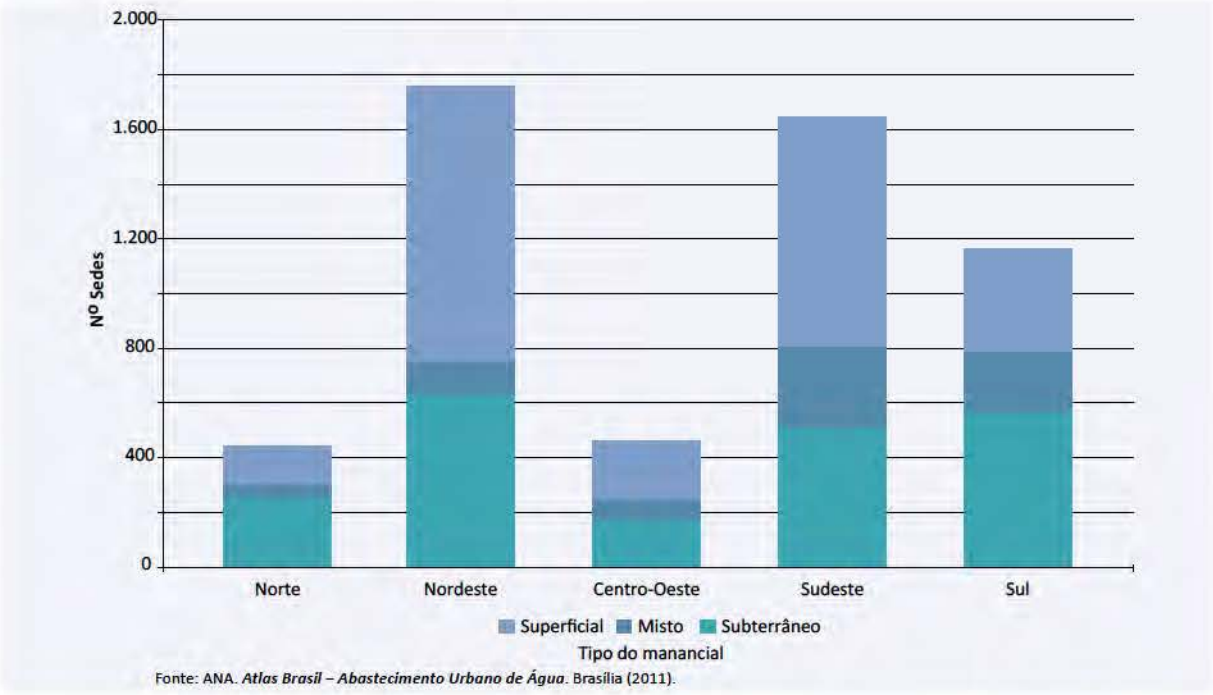
O exame da Figura 3.12 revela que as regiões hidrográficas Tocantins-Araguaia, Amazônica e Atlântico Nordeste Ocidental, possuem os piores índices de abastecimento urbano de água, além de possuírem os piores índices de coleta de esgotos, juntamente com a região do Parnaíba. Ainda sobre a coleta de esgotos, as do Paraná, Atlântico Sudeste, São Francisco e Atlântico Leste apresentam os maiores índices, bem superiores à média nacional.

PRODUÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO

Os dados dos estudos do *Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água*[11] apontam que, do total de municípios brasileiros, 47% são abastecidos exclusivamente por mananciais superficiais, 39% por águas subterrâneas e 14% pelos dois tipos de mananciais (abastecimento misto). A Figura 3.13 mostra a distribuição das sedes brasileiras por região.

São Paulo - SP - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

11 ANA. Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água. Brasília: 2011.



Fonte: ANA. *Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água*. Brasília (2011).

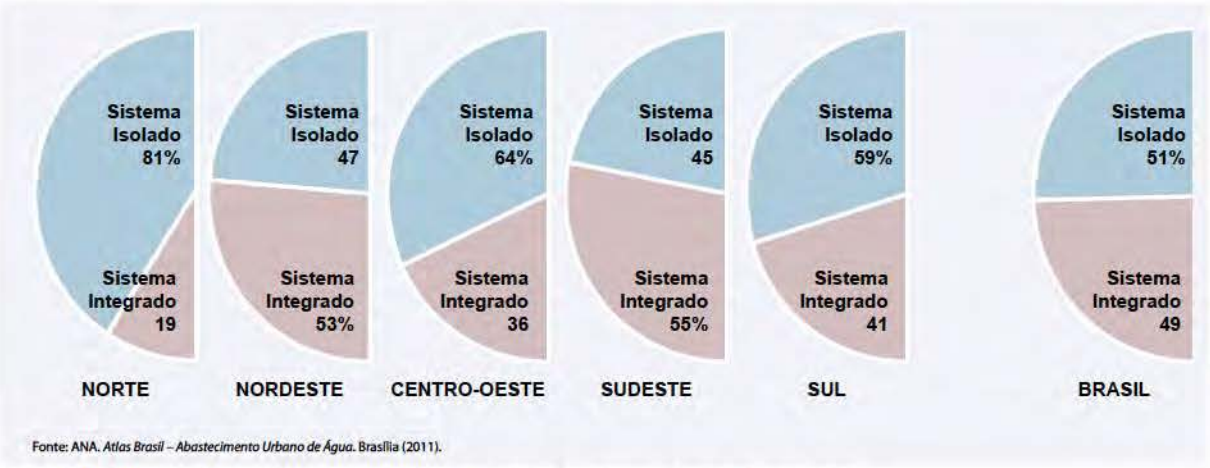
Figura 3 .13 – Abastecimento nas sedes urbanas por tipo de manancial, por região geográfica

O uso intensivo de mananciais superficiais é observado nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Pernambuco e Paraíba, onde mais de 75% dos municípios são abastecidos somente por águas superficiais. Também nos estados de Acre, Amapá, Rondônia, Alagoas, Bahia, Ceará, Sergipe, Goiás, Minas Gerais e Santa Catarina a maioria dos municípios é abastecida exclusivamente por águas superficiais. No Distrito Federal, os principais mananciais também são superficiais, embora ocorra abastecimento complementar por poços em algumas regiões administrativas.

Por outro lado, nos estados de Piauí, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Amazonas, Roraima e Tocantins, os municípios são predominantemente abastecidos por mananciais subterrâneos. Isso ocorre devido à existência de aquíferos com elevado potencial hídrico e em função da simplicidade operacional do abastecimento por poços para o atendimento de municípios de pequeno porte, em grande parte presentes nesses estados.

A grande maioria dos municípios brasileiros (4.770 sedes municipais, 86% do total) é abastecida por sistemas isolados, atendendo a uma população urbana de 83 milhões de habitantes em 2010. Do total de sistemas isolados, 44% utilizam exclusivamente mananciais subterrâneos, enquanto 56% utilizam apenas mananciais superficiais ou poços de forma complementar. Já os sistemas integrados abastecem 795 cidades (14% do total), beneficiando uma população de aproximadamente 78 milhões de pessoas em 2010.

A capacidade total dos sistemas produtores instalados e em operação no País é de aproximadamente 587 m³/s, sendo 44% dessa capacidade correspondente aos sistemas integrados. A região Sudeste, em função do expressivo contingente populacional, responde por 51% da capacidade instalada de produção de água do País, seguida das regiões Nordeste (21%), Sul (15%), Norte (7%) e Centro-Oeste (6%). A Figura 3.14 mostra a distribuição da população urbana abastecida por tipo de sistema, por região geográfica.



Fonte: ANA. *Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água*. Brasília (2011).

Figura 3.14 – População urbana abastecida por tipo de sistema, nas regiões geográficas brasileiras

Nos grandes aglomerados urbanos brasileiros[12], os sistemas de abastecimento de água apresentam características de grande complexidade, em face da expressiva população a ser atendida. Nessas áreas, 73% dos municípios são abastecidos predominantemente por mananciais superficiais. Das capitais, apenas Boa Vista/RR, Maceió/AL, Natal/RN e São Luís/MA possuem a maior parte do abastecimento dependente de poços. Desse universo dos principais aglomerados urbanos, 43% das sedes urbanas estão ligadas a sistemas integrados, representando mais de 80% das demandas de abastecimento público. A capacidade instalada de todos os sistemas produtores de água nessas áreas é de 305 m³/s (52% da capacidade dos sistemas do Brasil), sendo quase 3/4 associados aos sistemas integrados. Em função do porte (capacidade nominal), destacam-se os seguintes sistemas integrados, mostrados no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Principais sistemas de abastecimento do País

RM/aglomerado urbano	Sistema produtor	Principais mananciais	
RM de São Paulo	Integrado da RM de São Paulo	Alto Tietê	Represas Paraitinga, Ponte Nova, Jundiaí, Biritiba-Mirim e Taiaçupeba
		Rio Claro	Rio Claro – Represa Ribeirão Mauá, Ribeirão do Campo
		Rio Grande	Represa Billings – Braço do Rio Grande
		Guarapiranga	Represas Guarapiranga e Billings (Taquacetuba) e Rio Capivari
		Cantareira	Represas Jaguari, Jacareí, Atibainha Cachoeira e Paiva Castro
		Ribeirão da Estiva	Ribeirão da Estiva
		Alto Cotia	Represas Pedro Beicht e Cachoeira da Graça
		Baixo Cotia	Rio Cotia – Isolinas

Continua...

12 Neste Relatório, utilizou-se a definição de principais aglomerados urbanos adotada pelo Atlas Brasil, ou seja, as regiões metropolitanas e Regiões Integradas de Desenvolvimento com adensamento mais expressivo, cujos núcleos urbanos possuem população superior a 1 milhão de habitantes, além de todas as capitais dos estados e respectivas regiões metropolitanas.

Continuação

Quadro 3.2 – Principais sistemas de abastecimento do País

RM/aglomerado urbano	Sistema produtor		Principais mananciais
RM do Rio de Janeiro	Integrado Guandu		Rios Paraíba do Sul e Piraí (transposição) e Guandu
RM de Belo Horizonte	Integrado Paraopeba	RM de Belo Horizonte	Rio Manso, Serra Azul e Vargem das Flores
RM de Recife	Integrados Tapacurá, Botafogo e Gurjaú	Botafogo	Barragem Botafogo e Rios Utinga, Pitanga, Tabatinga, Conga, Cumbe, Jardim, Pilão; poços Cruz Rebouças
		Tapacurá	Rio Capibaribe, barragens
		Gurjaú	Barragens Pirapama e Gurjaú, Rio Ipojuca/barragens Bita e Utinga
RM do Ceará	Integrado Gavião	Fortaleza	Açudes Gavião, Riachão, Pacoti e Pacajus e Canal do Trabalhador (Rio Jaguaribe)
RM de Curitiba	Sistema Integrado da RM Curitiba	Iguaçu	Canal de Água Limpa (Rios Iraí, Itaqui e Pequeno)
		Iraí	Barragem do Iraí
		Passaúna	Represa do Passaúna
		Miringuava	Rio Miringuava
RM de Salvador	Integrado Salvador/ Lauro de Freitas	Pedra do Cavalo/Joanes II – Estação de Tratamento de Água Principal	Barragens Pedra do Cavalo, Santa Helena e Joanes II
		Parque Bolandeira	Barragens Joanes I, Ipitanga I e III
RM do Espírito Santo	Sistema Integrado Jucu		Rio Jucu
	Sistema Integrado Santa Maria		Rio Santa Maria da Vitória
Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) do Distrito Federal	Sistemas Integrados do Descoberto e Santa Maria-Torto Ribeirão Torto/Córrego Santa Maria		Rio Descoberto
RM de Goiânia	Sistema Integrados João Leite e Meia Ponte		Córrego João Leite e Rio Meia Ponte
RM de Belém	Sistema Integrado Bolonha-Utinga		Rio Guamá

Importante mencionar que, segundo o *Atlas Brasil*, as estações de tratamento de água (ETAs) dos Sistemas Guandu (ETA Guandu) e Cantareira (ETA Guaraú), que abastecem mais de 20 milhões de habitantes da RM do Rio de Janeiro e RM de São Paulo, respectivamente, possuem capacidade suficiente para o atendimento de 27% das demandas totais dos grandes aglomerados urbanos do País.

No âmbito dos estudos do *Atlas Brasil*, foram realizados, conforme já apresentado no *Informe 2011*, o diagnóstico das condições atuais de oferta de água das sedes municipais, a identificação das principais alternativas técnicas para a oferta de água (mananciais e sistemas de produção de água) e as ações de gestão que garantam o atendimento das demandas para abastecimento humano nos horizontes de 2015 e 2025, para a totalidade dos municípios brasileiros. A Figura 3.15 apresenta a situação dos municípios estudados.

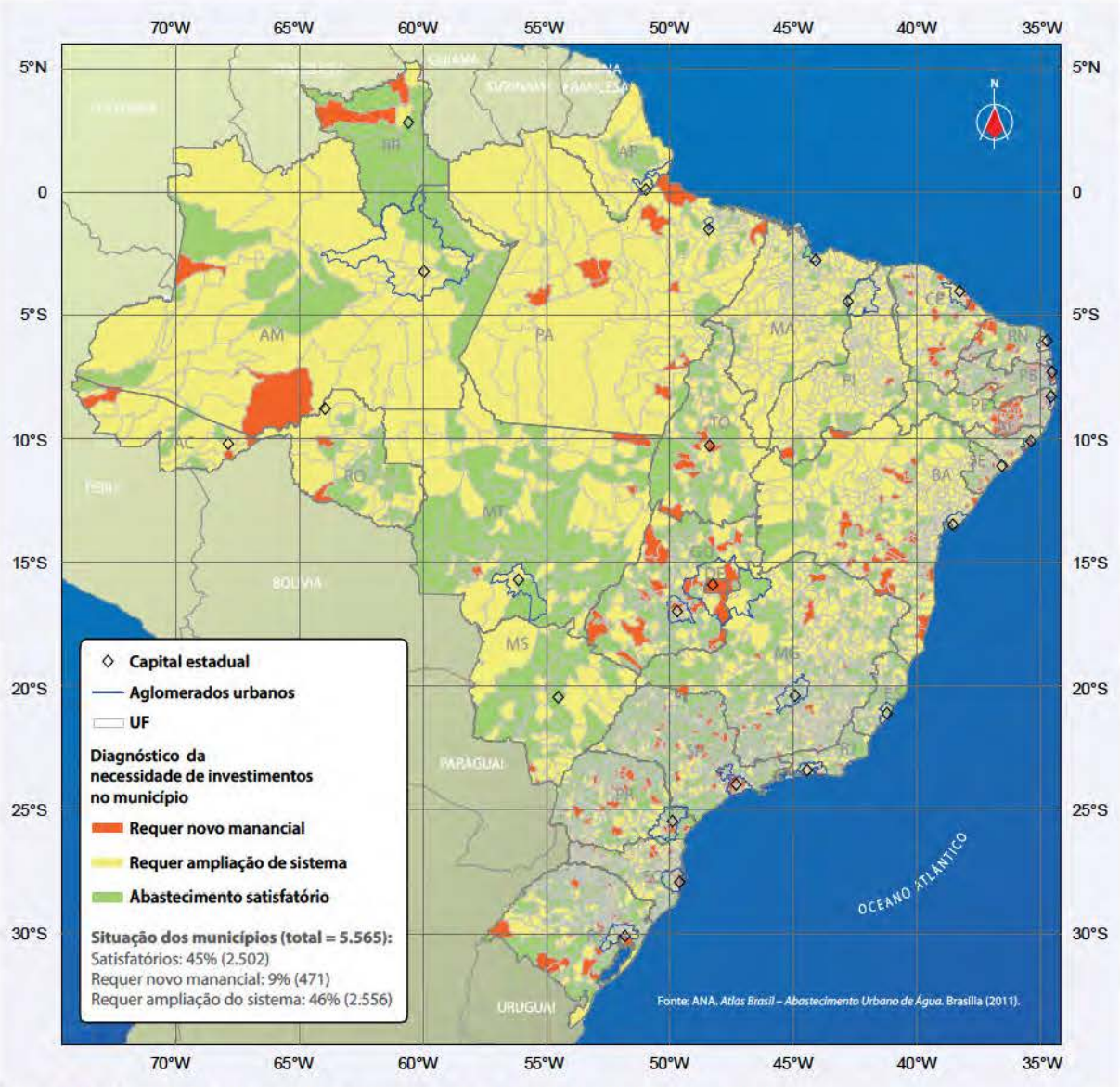


Figura 3.15 – Quadro da situação do abastecimento urbano de água nos municípios analisados

TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Além da oferta de água, a interface do saneamento com recursos hídricos verifica-se na questão do tratamento de esgotos. Os baixos índices de coleta e tratamento de esgotos contribuem para o agravamento dos problemas relacionados com a incidência de doenças de veiculação hídrica. Além disso, compromete a qualidade das águas superficiais, podendo inviabilizar o uso dos recursos hídricos.

A PNSB (IBGE, 2010[13]) apontou que o saneamento básico está ainda muito aquém das necessidades mais elementares da população brasileira. Assim, embora, em 2008, 68,8% do esgoto coletado tivesse sido tratado no País, menos de um terço dos municípios (28,5%) fez o tratamento, com acentuadas diferenças regionais, que alcançou 78,4% dos municípios no estado de São Paulo e 1,4% no Maranhão.

De acordo com o *Atlas de Saneamento* (IBGE, 2011), tais informações demonstram que são cada vez mais prementes investimentos na área de saneamento básico, não só na parte de infraestrutura, mas também na área de gestão, cujos resultados seriam revertidos em redução de outros gastos públicos, tais como limpeza de corpos d'água e internações hospitalares. Especificamente em relação ao tratamento de esgotos, observa-se um acréscimo de quase 10%, entre 2000 e 2008, no percentual de esgoto tratado, em relação ao volume de esgoto produzido no Brasil (Tabela 3.4).

Tabela 3.4 - Estimativa dos volumes de esgotos domésticos urbanos produzidos e tratados e o percentual de tratamento de esgoto doméstico urbano

Indicador	2000	2008
Volume de esgoto produzido (m³/dia)*	24.830.162	28.249.154
Volume de esgoto tratado (m³/dia)	5.137.171	8.460.590
Percentual de esgoto tratado em relação ao volume de esgoto produzido (%)	20,67	29,94

Fonte: IBGE: Censo Demográfico (2000); Contagem da População de 2007 e PNSB (2000 e 2008).

* estimado com base na população urbana do País em 2000 e em 2008. A população de 2008 foi estimada a partir da Contagem da População de 2007.

Do volume total de esgotos tratados por dia no Brasil (8,5 milhões de m³), apenas 10% passam por tratamento terciário (Figura 3.16). O tratamento terciário de esgotos sanitários tipicamente se caracteriza pela remoção do nutriente fósforo, que é o principal responsável pelo processo de eutrofização das águas doces. Os detergentes de uso doméstico correspondem a uma parcela significativa do fósforo presente nos esgotos domésticos (IBGE, 2008 e ANA, 2012[14]).

Fonte: ANA, 2012 – Panorama da Qualidade das Águas Superficiais o Brasil – 2012. Brasília, 2012

Figura 3 .16 – Percentual de volume total de esgoto tratado por tipo de tratamento

13 IBGE, 2010 - Pesquisa nacional de saneamento básico 2008. Brasília: IBGE, 2010.

14 ANA, 2012 – Panorama da Qualidade das Águas Superficiais o Brasil – 2012. Brasília, 2012.

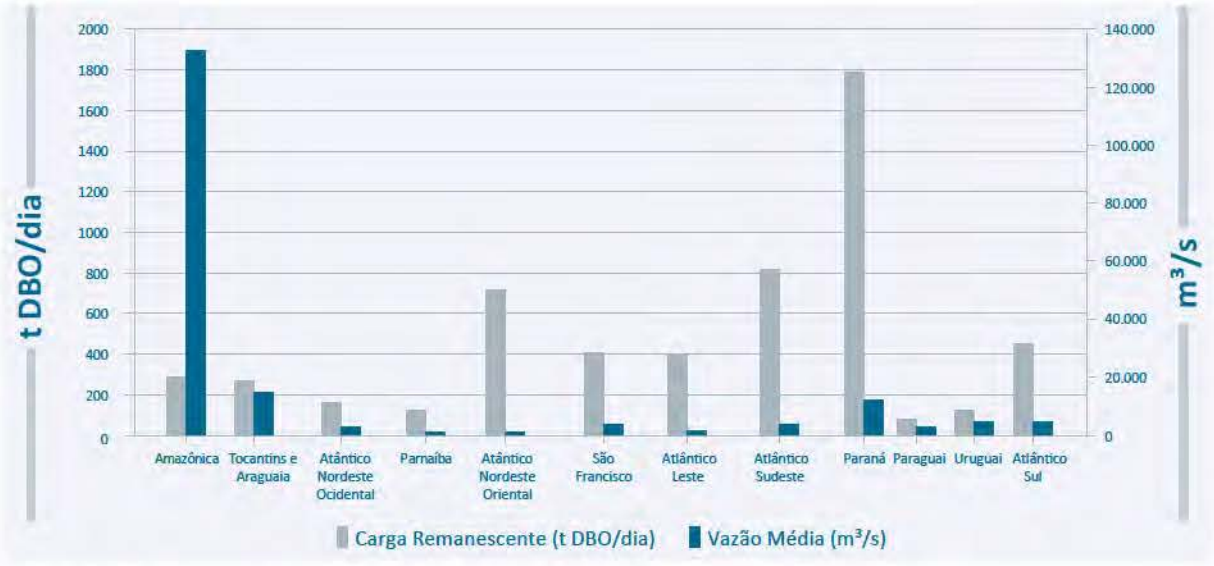
Em que pese a importância de se avaliar a evolução histórica do índice de tratamento de esgotos, sua análise isolada pode gerar distorções. Grande parte dos municípios de pequeno porte do País, onde a população residente é muito baixa, apresenta baixíssimos índices de tratamento de esgoto. No entanto, cidades localizadas nas regiões metropolitanas, cuja população urbana é muito alta, apresentam melhores condições de tratamento do efluente doméstico. Porém, isso não significa que a quantidade de esgoto lançado no curso d'água, sem o devido tratamento, nas regiões metropolitanas, seja menor que nos municípios de pequeno porte. Por isso, neste Informe 2013, foram estimadas as cargas orgânicas lançadas aos rios (carga remanescente), determinadas a partir dos valores de volume de esgoto tratado, obtidos junto à PNSB (ano de referência 2008), e da estimativa de esgoto produzido para cada município brasileiro.

Considerando dados da PNSB, estima-se que são lançadas em corpos d'água cargas de esgotos domésticos remanescentes na ordem de 5,5 mil t DBO/dia. A Figura 3.17 apresenta a carga remanescente estimada em 2008, assim como a vazão média verificada em cada região hidrográfica. A carga de DBO está localizada principalmente nas regiões do Paraná, Atlântico Sudeste e Atlântico Nordeste Oriental, regiões que abrigam cerca de 64% da população urbana brasileira.

A Figura 3.18 apresenta a carga Remanescente em 2008 por RH e bacias hidrográficas mais críticas. Na RH do Paraná, entre as bacias mais críticas, estão as do Alto Tietê e Piracicaba (ambas na bacia do Rio Tietê), principalmente em função das cargas oriundas das RM de São Paulo e Campinas, e a Bacia do Rio Grande, devido às cargas relativas aos municípios de São José do Rio Preto (SP) e Uberaba (MG). A RH Atlântico Sudeste apresenta duas bacias hidrográficas críticas. A Bacia do Rio Paraíba do Sul, com cargas remanescentes geradas principalmente nos municípios de Juiz de Fora em Minas Gerais; São José dos Campos, Taubaté e Jacareí no estado de São Paulo e nos municípios fluminenses de Campos dos Goytacazes, Volta Redonda, Petrópolis, Barra Mansa, Nova Friburgo e Teresópolis. A outra é a bacia Litorânea São Paulo/Rio de Janeiro, sendo as maiores cargas referentes à RM do Rio de Janeiro e à da Baixada Santista. Na RH Atlântico Nordeste Oriental, a bacia mais crítica é a Litorânea Pernambuco, resultante das cargas da RM de Recife e do município de Caruaru[15].

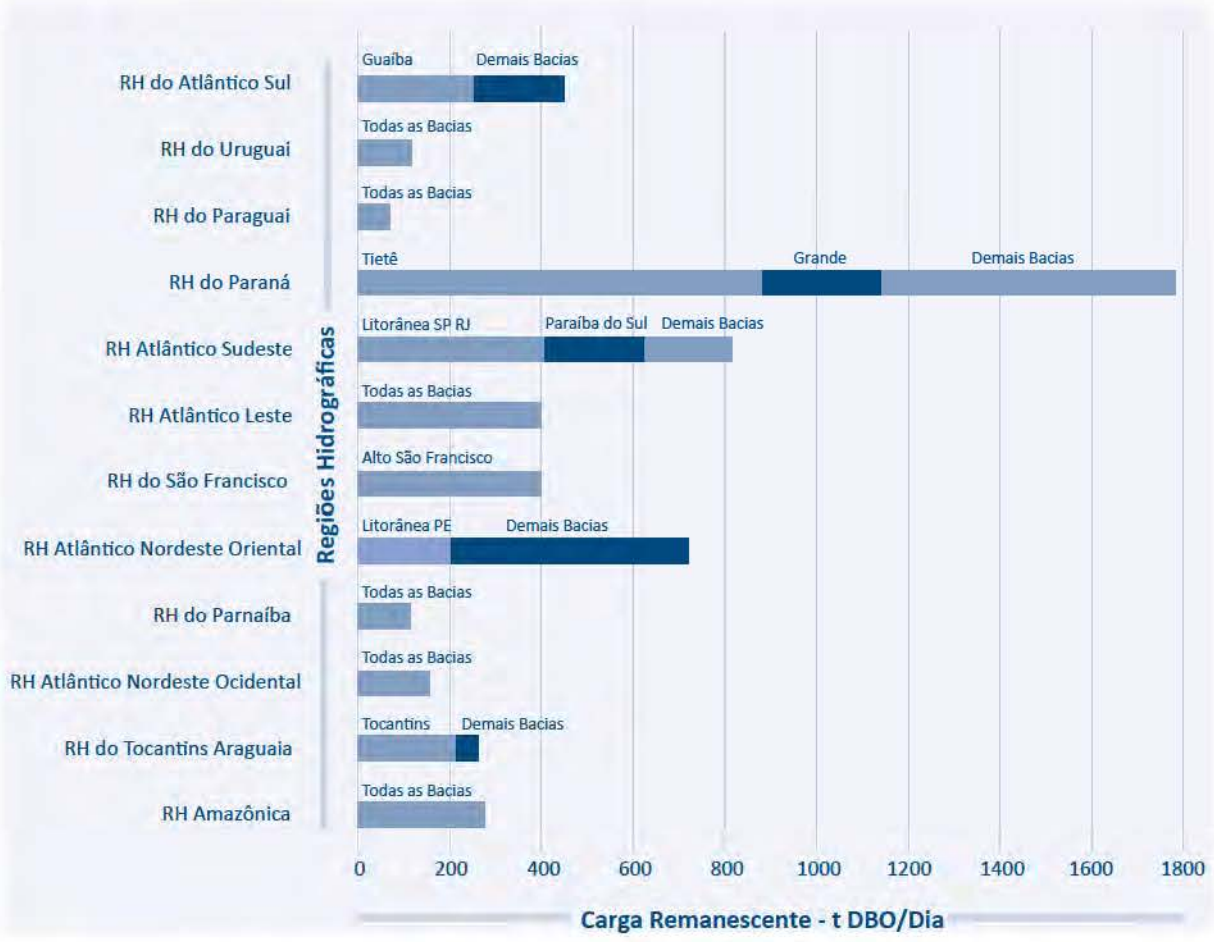
Observa-se, na Figura 3.17, que a região Amazônica apresenta grande disponibilidade hídrica e baixa carga remanescente, comparadas com as demais. Em contraste, a região Atlântico Nordeste Oriental apresenta carga remanescente alta e baixa disponibilidade hídrica. Em termos gerais, as regiões do Paraná, Atlântico Sudeste e Atlântico Nordeste Oriental são responsáveis por cerca de 60% da carga de esgoto remanescente do País (ANA, 2012).

15 ANA, 2012 – Panorama da Qualidade das Águas Superficiais o Brasil – 2012. Brasília, 2012.



Fonte: ANA, 2012 – Panorama da Qualidade das Águas Superficiais o Brasil – 2012. Brasília, 2012

Figura 3.17 - Carga Orgânica Remanescente em 2008 e Vazões Médias das RHs



Fonte: ANA, 2012 – Panorama da Qualidade das Águas Superficiais o Brasil – 2012. Brasília, 2012

Figura 3.18 - Carga Remanescente em 2008 por RH e bacias hidrográficas mais críticas

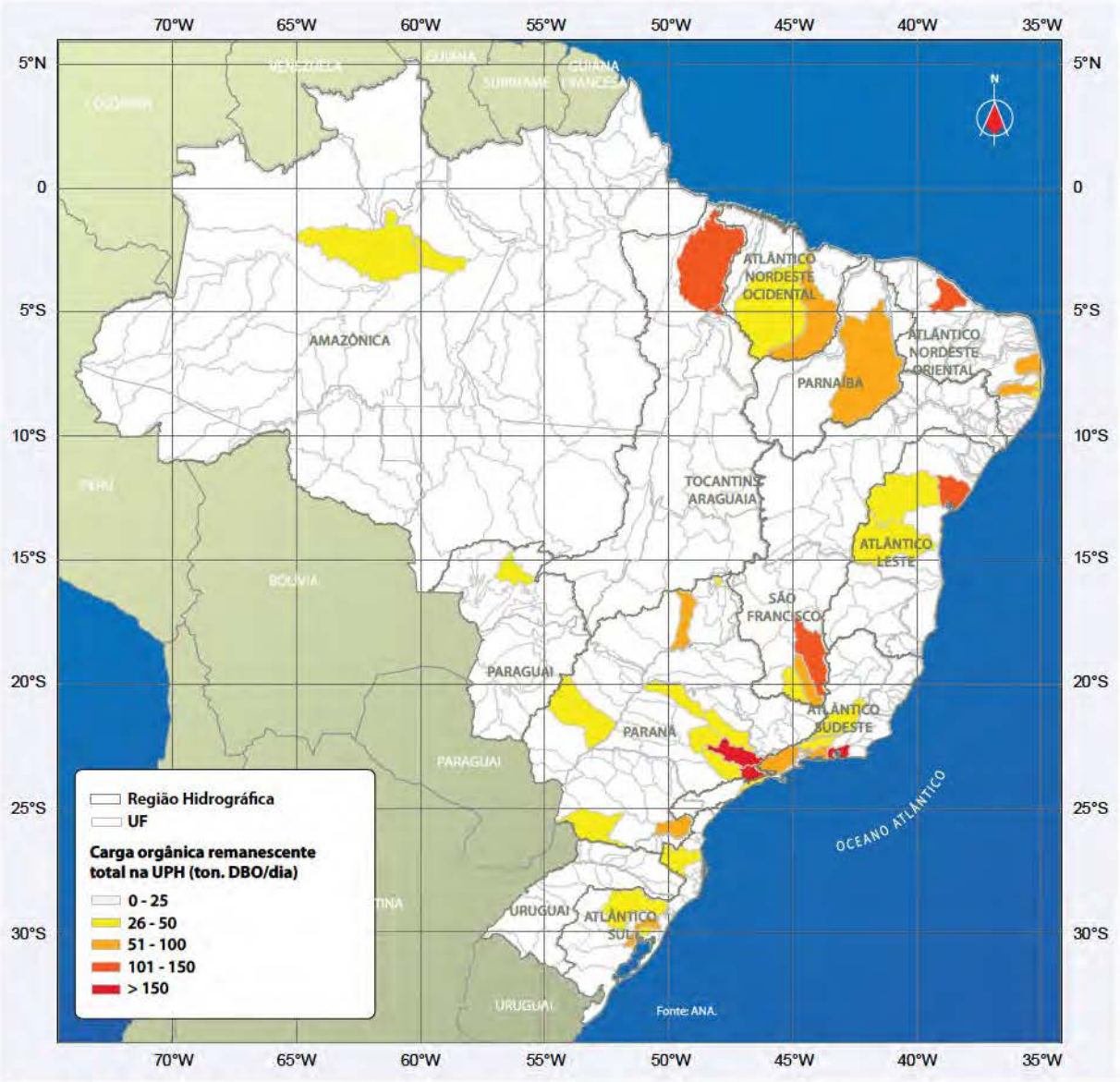


Figura 3.19 – Carga orgânica remanescente total por UPH

Apesar da grande quantidade de carga orgânica lançada aos rios em várias bacias brasileiras, investimentos em tratamento de esgotos contribuíram de forma decisiva para a redução da carga orgânica remanescente em algumas bacias do território nacional. Destacam-se, nesse contexto, a bacia do rio das Velhas (RM de Belo Horizonte), as bacias contribuintes à Baía de Guanabara (RM do Rio de Janeiro), a UPH Tietê/Sorocaba (RM de São Paulo), a bacia do rio Meia Ponte (RM de Goiânia), a UPH do Alto Iguaçu (RM de Curitiba), a bacia do rio Pardo/SP (município de Ribeirão Preto) e a bacia do rio Araguari (município de Uberlândia/MG).

É importante destacar que o fato de uma bacia ter apresentado alta na carga orgânica lançada aos rios não necessariamente decorre da inexistência de investimentos em tratamento de esgotos no período, mas sim do fato de que investimentos realizados não terem sido suficientes para diminuir substancialmente o volume de esgotos lançados. Isso fica evidenciado na Figura 3.20, que mostra um acréscimo considerável no tratamento de esgotos, no período 2000-2008, em alguns municípios localizados em regiões onde se verificou maior concentração da população urbana e, consequentemente, da carga orgânica remanescente, destacando-se: as RMs de São Paulo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Brasília, Goiânia, Curitiba, Londrina e Maringá e a cidade de Sorocaba (SP). Por

outro lado, nota-se que outras cidades, localizadas em áreas de grande concentração urbana e de altos valores de DBO remanescente, não realizaram ampliação considerável no volume de esgoto tratado [RMs de Manaus, Cuiabá, Macapá, Porto Alegre, Florianópolis, Belém, São Luís e RMs do Nordeste, e as cidades de Palmas (TO), Porto Velho (RO) e Campo Grande (MT), entre outras].

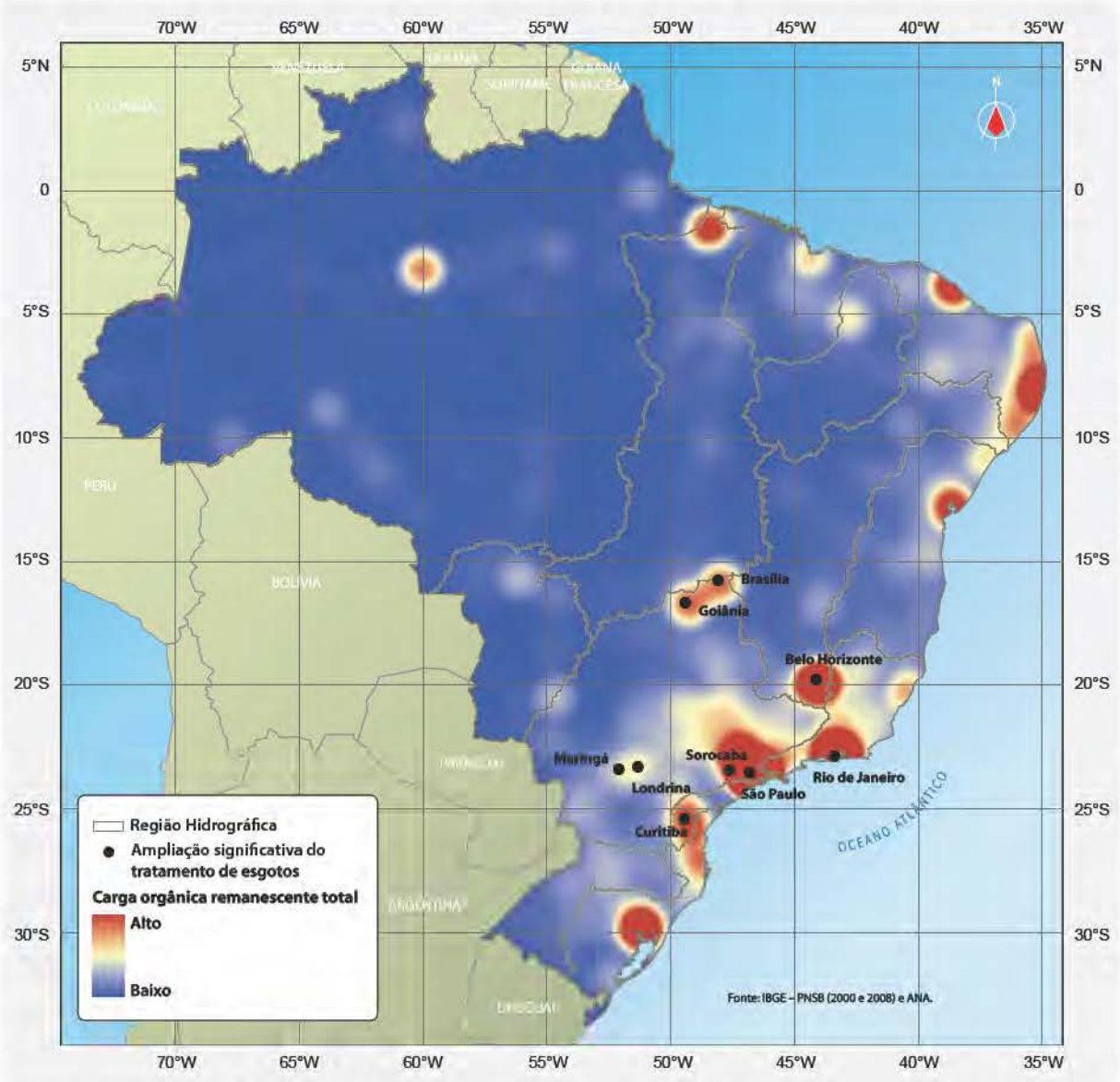


Figura 3.20 – Carga orgânica de esgoto doméstico remanescente em 2008 e ampliação do tratamento de esgotos (2000 a 2008)

O *Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água* (ANA, 2011) avaliou os investimentos e ações de coleta e tratamento de esgotos necessários, tendo como objetivo a proteção dos mananciais utilizados como fonte de captação para abastecimento urbano. Observa-se a necessidade de avançar no conhecimento do problema oriundo das deficiências de esgotamento sanitário das cidades (coleta, tratamento de esgotos e destinação final), promovendo um diagnóstico mais detalhado que considere a interação dos instrumentos de gestão e planejamento de recursos hídricos com o setor de saneamento, buscando maior eficiência na implementação das políticas públicas. Essa abordagem deve contemplar a estruturação de planos de ações integrados para o longo prazo, com previsão de investimentos que propiciem a efetiva gestão em ambos os setores.

Nessa perspectiva, encontra-se em andamento na ANA a contratação de serviços, por meio Programa de Desenvolvimento do Setor Água – Interáguas, de elaboração do Atlas Brasil de Despoluição

de Bacias Hidrográficas: Tratamento de Esgotos Urbanos, que propõe analisar todas as sedes municipais do país, a elaboração e proposição de ações, obras e investimentos em coleta e tratamento de esgotos com foco na proteção dos recursos hídricos, seu uso sustentável na diluição de efluentes sanitários urbanos e a racionalização de investimentos, articulando-se com as instâncias regionais, estaduais e municipais, no encaminhamento de soluções para os problemas reconhecidos.

PROGRAMA DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS - PRODES

Em 2001, com o objetivo de incentivar novos investimentos do setor de saneamento para ampliação da oferta de serviços de tratamento de esgotos no país e a consolidação da Singreh, a ANA criou o Prodes, que consiste no estímulo financeiro, na forma de pagamento pelo esgoto tratado, a prestadores de serviços de saneamento que investem na implantação, ampliação ou melhora operacional de estações de tratamento de esgotos (ETEs).

O desempenho operacional satisfatório com o atendimento das metas de vazão, carga e eficiência pactuadas das estações de tratamento de esgotos durante o período de certificação é pré-condição para o Prestador de Serviço de Saneamento receber os recursos do Prodes. Em 2012, foi autorizada a liberação de recursos financeiros da ordem de R$ 21,585 milhões mediante o cumprimento das metas de despoluição acordadas, atingindo-se, assim, a marca de R$ 149,464 milhões transferidos efetivamente aos Prestadores de Serviços de Saneamento desde o início do Programa (Figura 3.21).

Nos 11 anos de execução do Prodes, no período de 2001 a 2011, foram aplicados recursos da ordem de R$ 200,82 milhões para celebração de 55 contratos. Em 2012, o Prodes contratou três empreendimentos, com o valor total dos contratos de R$ 56,96 milhões. Dessa forma, no período de 2001 a 2012 foram contratados 58 empreendimentos, com um acumulado de R$ 257,78 milhões.

A maioria dos empreendimentos contratados (54%) já iniciou e/ou concluiu seu processo de certificação, período no qual a ANA acompanha o desempenho operacional das estações de tratamento de esgotos e verifica o atendimento às metas de despoluição estabelecidas pelo Programa. Nos processos com certificação não iniciada incluem-se oito de anos anteriores a 2010, inclusive, os treze contratos assinados em 2011 e os três assinados em 2012. A eficiência média de remoção de DBO das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) em certificação em 2012 foi de 89,5%.

Figura 3.21 – Evolução dos contratos do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes)

Em 2012 foram removidas e certificadas cerca de 12,6 mil toneladas de DBO pelas ETEs contratadas pelo Prodes.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A falta de coleta e a disposição inadequada de resíduos sólidos também são potenciais contribuintes para o aumento da poluição hídrica. Seja diretamente, quando são dispostos em áreas alagadas ou carreados por falta de coleta; ou indiretamente, quando a disposição desses resíduos é feita sem controle adequado, como lixões e aterros, podendo, assim, contaminar o solo e, consequentemente, as águas subterrâneas e outros corpos hídricos em suas proximidades.

Conforme dados apresentados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais em seu documento *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011* (ABRELPE, 2011[16]), ao comparar dados dos anos de 2010 e 2011, a geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no País apresentou um incremento de 1,8%, índice percentual superior à taxa de crescimento populacional urbano do Brasil, que foi de 0,9% no mesmo período (IBGE).

O documento aponta um aumento de 2,5% na quantidade de RSU coletados em 2011. A comparação entre os índices de geração e de coleta demonstra uma ampliação na cobertura dos serviços de coleta de RSU no País.

Observou-se uma pequena evolução na destinação final ambientalmente adequada de RSU, em relação ao ano de 2010. No entanto, a destinação inadequada cresceu 1,4%, o que representa 23,3 milhões de toneladas de RSU dispostos em vazadouros a céu aberto (lixões) e aterros controlados.

Nos dados de 2011 do *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*, que já se aproxima de sua décima edição consecutiva, se observa, em relação aos anos anteriores, uma significativa diminuição na intensidade do crescimento da geração de RSU, o que é bastante positivo. No entanto, a geração de RSU cresceu duas vezes mais do que a população, fator ainda preocupante, apesar de menos crítico do que o crescimento seis vezes maior registrado entre os anos de 2009 e 2010.

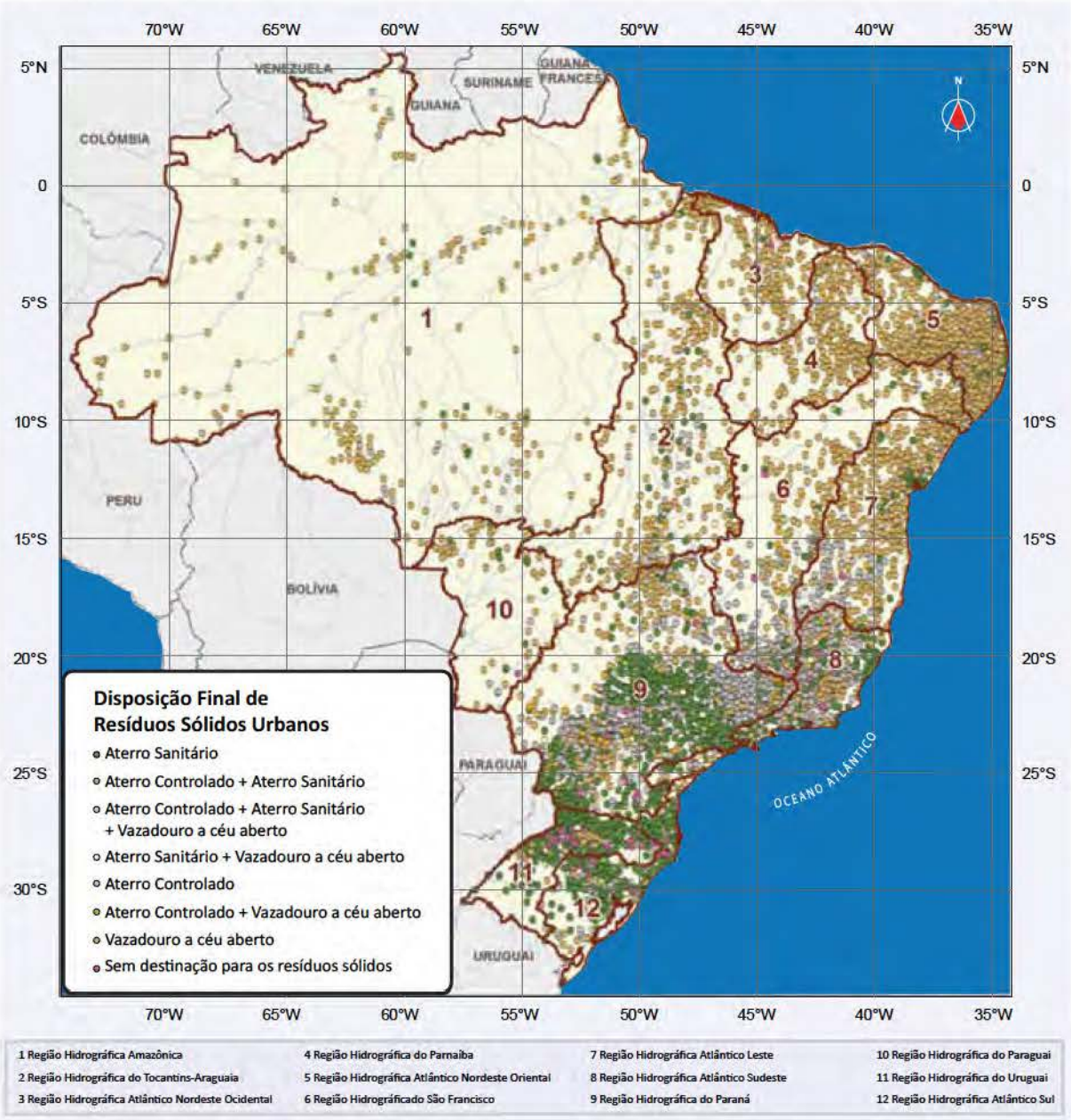
Segundo a PNSB (IBGE, 2010), do total de municípios brasileiros, pode-se considerar que apenas 33% deles adotaram uma destinação adequada para os resíduos sólidos gerados em seu território. A PNSB 2008 revelou, ainda, que embora a grande maioria dos municípios brasileiros disponha do serviço de coleta de lixo, 50,8% dos municípios adotam uma solução reconhecidamente inadequada como destino final dos resíduos sólidos, que são os lixões.

A destinação final de RSU aparece como o principal problema a ser superado e um grande desafio às gestões municipais para alcançar o modelo idealizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010), que contempla medidas modernas e soluções integradas, as quais ainda são minoria em todo o país. A destinação inadequada de RSU pode comprometer a qualidade das águas superficiais e subterrâneas através da contaminação oriunda do chorume (líquido originado da decomposição de resíduos orgânicos).

O *Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil 2012* (ANA, 2012) apresenta um grande número de localidades com disposição final dos RSU em vazadouros a céu aberto, conforme Figura 3.22. É possível visualizar que os municípios das regiões do Paraná, Atlântico Sudeste, Uru-

16 ABRELPE, 2011. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011. São Paulo, Brasil. Disponível em: http://www.jbrj.gov.br/a3p_site/pdf/ABRELPE%20Panorama%202001%20RSU-1.pdf. Acesso em 11/01/2013

guai e Atlântico Sul, em sua maioria, adotam o aterro sanitário ou controlado como solução para a disposição final de seus RSU.



Fonte: Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil. ANA. 2012. Adaptado de Atlas de Saneamento. IBGE. 2011.

Figura 3.22 - Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos nas sedes municipais em 2008

3.1.3. INDÚSTRIA

O abastecimento industrial é o terceiro maior uso de água no País em termos de vazão de retirada e o quarto em termos de consumo. No entanto, em bacias como a do Rio Tiête (Região Hidrográfica do Paraná) este é o uso principal, respondendo por 45% (102,5 m³/s) da vazão de retirada da bacia, de acordo com estimativas realizadas pela ANA[17].

17 Agência Nacional de Águas (Brasil). Conjuntura dos Recursos Hídricos do Brasil: Informe 2012. Ed. Especial. Brasília: ANA, 2012.

A Figura 3.23 apresenta a distribuição das outorgas emitidas pela ANA e pelos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos para abastecimento industrial. Embora este tipo de uso seja encontrado em todo País, ele está principalmente concentrado na Região Hidrográfica do Paraná, Atlântico Sudeste e São Francisco (principalmente nas cabeceiras), onde se concentram a mão de obra, a infraestrutura para escoamento da produção (portos, malha viária, aeroportos) e o mercado consumidor. Oitenta por cento das outorgas emitidas pela ANA e pelos órgãos estaduais para este uso até dezembro de 2012 estão nestas regiões.

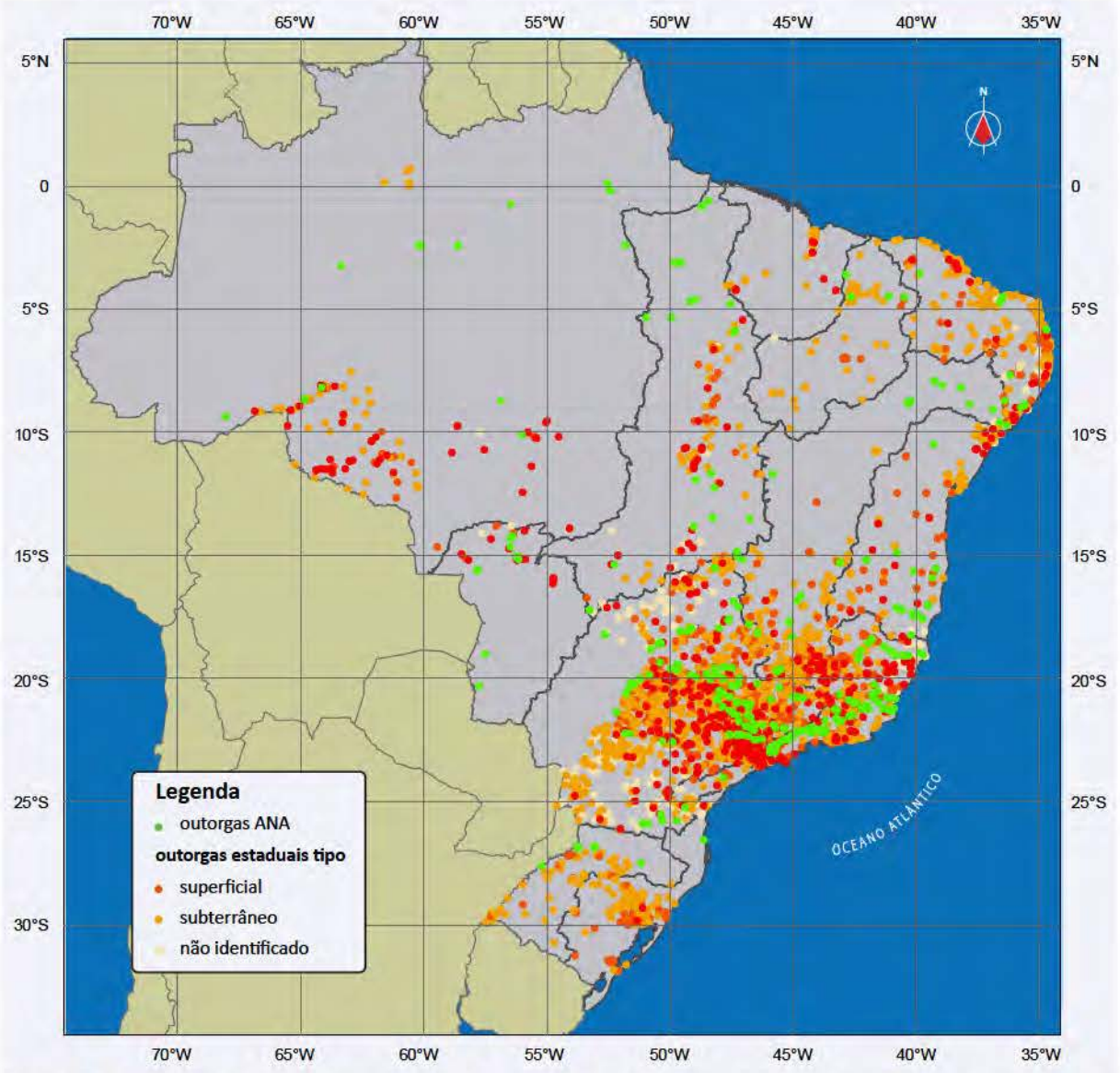
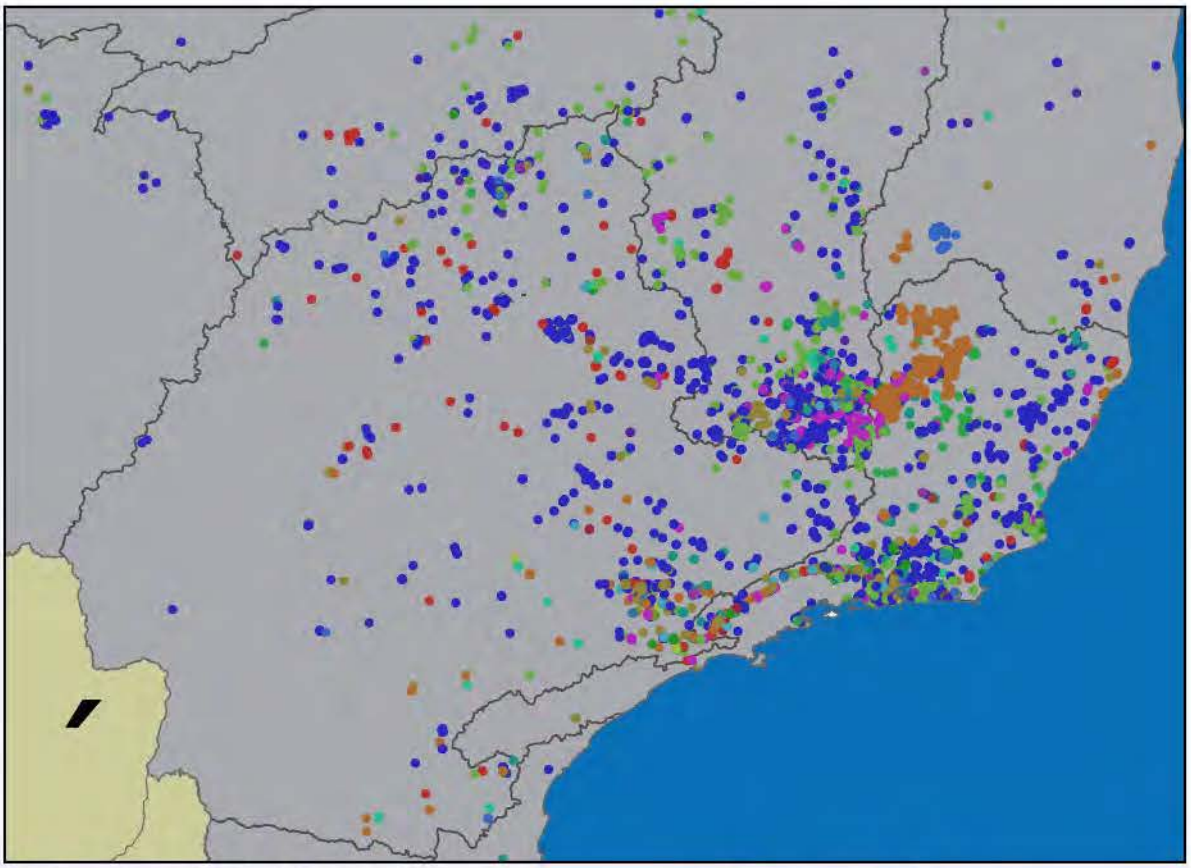


Figura 3.23 - Distribuição das outorgas emitidas pela ANA e pelos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos para abastecimento industrial até dezembro de 2012

As captações para uso industrial existentes no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (Cnarh) são apresentadas na Figura 3.24 de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 1.0). Embora elas não contemplem o universo de outorgas emitidas no País, elas representam 67% desse universo. Isso se deve principalmente ao fato que alguns estados ainda não adotam o Cnarh ou não sincronizam seus cadastros com ele. Desse quantitativo, 34% encontram-se na região do São Francisco, 32% na do Atlântico Sudeste e 19% na do Paraná. Ao verificar somente as captações em rios de domínio da União, esta distribuição se altera passando para 32% na do Paraná, 30% na do Atlântico Sudeste e somente 9% na do São Francisco.



Outrogas abastecimento industrial - divisão CNAE

- confecção de artigos do vestuário e acessórios
- fabricação de artigos de borracha e plástico
- fabricação de celoluse, papel e produtos de papel
- fabricação de máquinas e equipamentos
- fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos
- fabricação de móveis e indústrias diversas
- fabricação de outros equipamentos de transporte
- fabricação de produtos alimentícios e bebidas
- fabricação de produtos de madeira
- fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equipamentos
- fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações
- fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool
- fabricação de produtos de minerais não-metálicos
- fabricação de produtos químicos
- fabricação de produtos têxteis
- fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias
- metalurgia básica
- preparação de couro e fabricação de artefatos de coutro, artigos de viagem e calçados
- reciclagem
- não informado

Figura 3.24 - Distribuição das captações para uso industrial existentes no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (Cnarh) classificada de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 10)

A fabricação de produtos alimentícios e bebidas é a finalidade do abastecimento industrial com maior número de captações, representando 36% do total de captações existentes no Cnarh e 46% das captações somente em rios federais (Figura 3.25). Entretanto, a vazão outorgada para este tipo de indústria (considerando as captações existentes no Cnarh) representa somente 12% da vazão total outorgada. De acordo com o estudo *Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil*[18] para a fabricação de bebidas são necessários 1,63 a 13,0 m³ de água para cada m³ de bebida produzida.

Dentre as captações para fins industriais em rios de domínio da União, a fabricação de celulose, papel e produtos de papel (24%) e metalurgia básica (19%) são os usos com maior vazão outorgada (Figura 3.26). De acordo com o SRHU/MMA (2009), isso pode ser explicado por serem necessários 21,67 a 216,0 m³ de água para produzir uma tonelada de celulose, papel ou produtos de papel; 26,73 m³ por tonelada de produtos da indústria metalúrgica; e 6,25 m³ para extração e britamento de pedras e outros materiais para construção e beneficiamento de uma tonelada desses materiais.

A indústria brasileira tem buscado equacionar o suprimento de água perfurando poços profundos e reutilizando a água em seus processos, e, em muitos casos, buscando ajustamentos locacionais. Técnicas de reuso vêm sendo utilizadas para aumentar a disponibilidade de água para o setor, como é o caso do Projeto Aquapolo[19] no Polo Petroquímico do ABC paulista, o qual objetiva produzir água industrial de alta qualidade a partir do esgoto doméstico gerado na bacia do ABC paulista, usando membranas de ultrafiltração e osmose reversa, e fornecê-la ao Polo Petroquímico de Capuava, maior consumidor de água potável da região. Esse projeto foi ganhador do Prêmio ANA 2012 na categoria "Empresa" e gera redução de poluentes lançados pelo polo e uma economia de 1,68 bilhão de litros mensais, equivalente a uma redução de custos de R$ 33 milhões por ano às empresas clientes do projeto. Áreas com baixa disponibilidade hídrica e alta demanda industrial se beneficiariam de técnicas como essa.

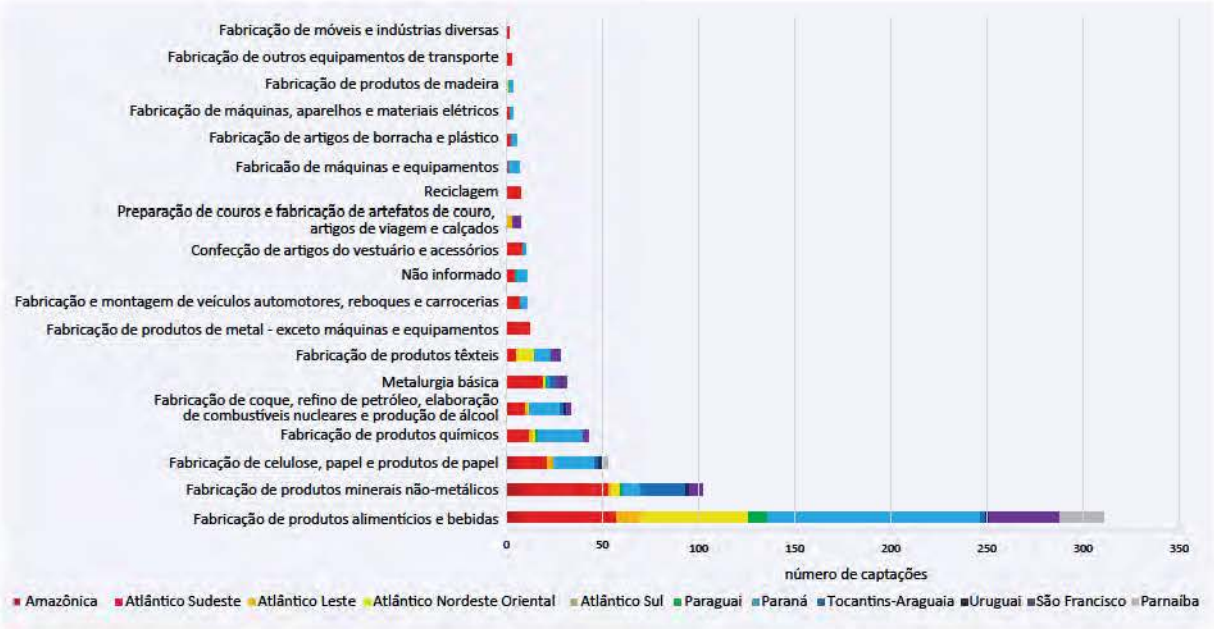


Figura 3.25 Número de captações em rios de domínio da União distribuídas nas regiões hidrográficas e por divisão CNAE 10

18 Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano/Ministério do Meio Ambiente. Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil. Brasília: SRHU/MMA. 2009

19 Projeto é resultado da parceria entre a Sabesp e a Foz do Brasil, empresa de soluções ambientais da organização Odebrecht, e foi viabilizado pela Braskem.

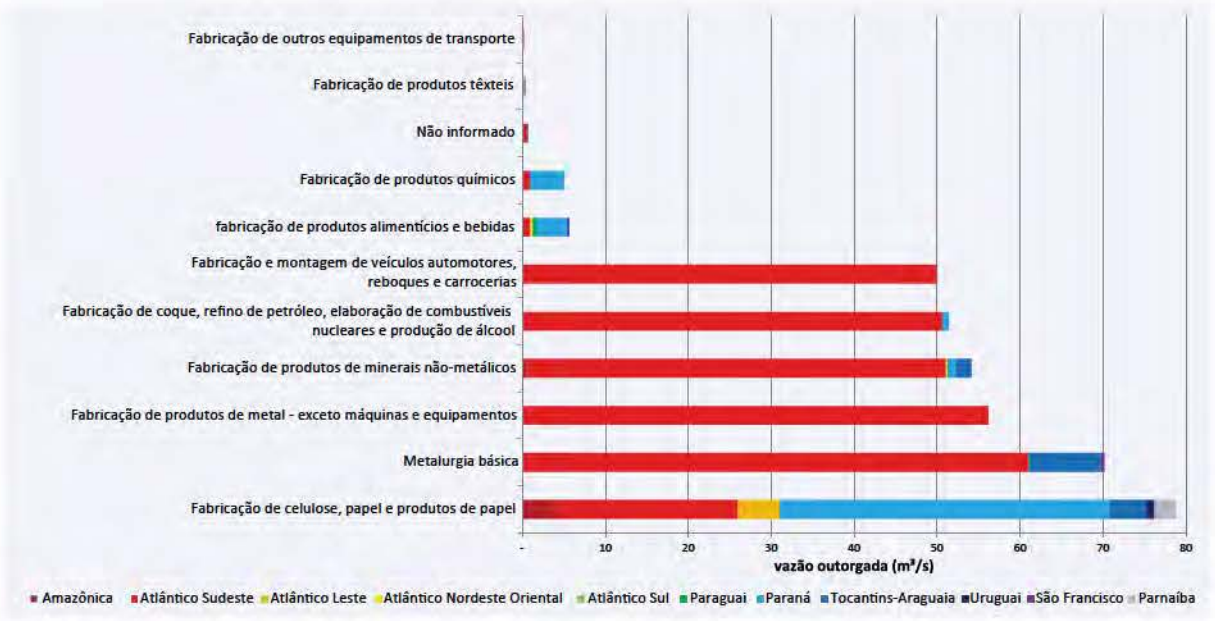


Figura 3.26 Vazão outorgada para uso industrial em rios de domínio da União distribuídas nas regiões hidrográficas e por divisão CNAE 10

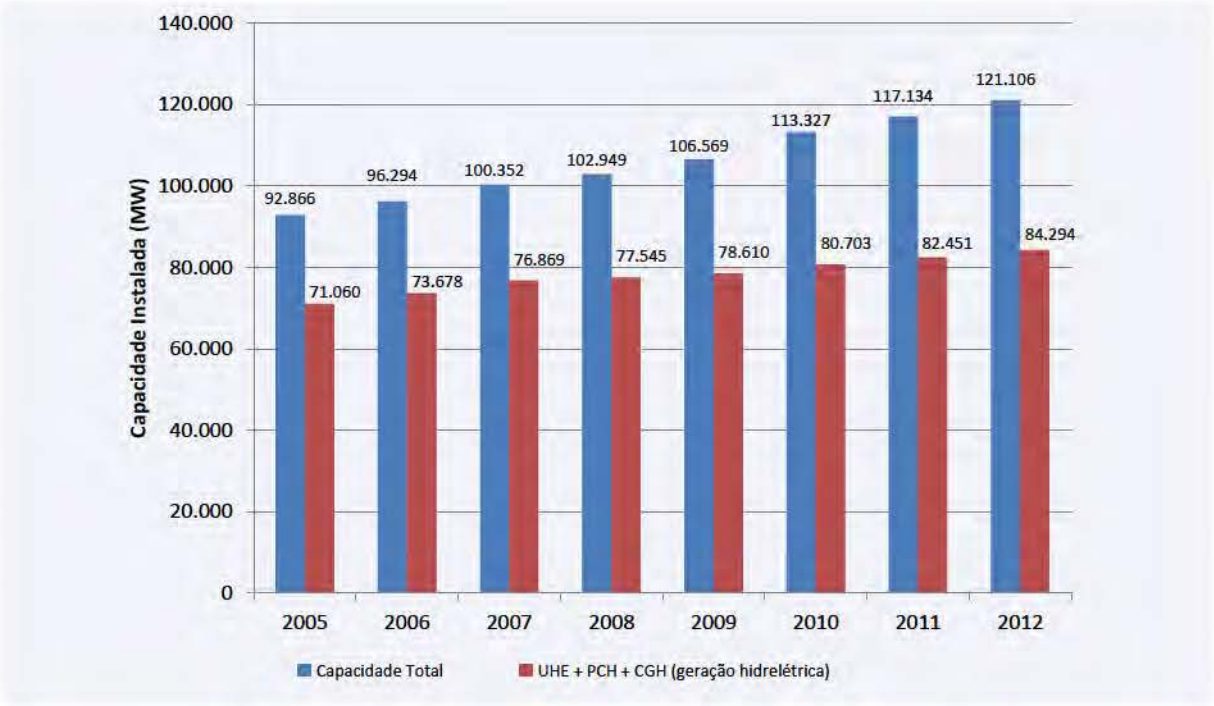
3.2. Usos não-consuntivos

3.2.1. Hidroeletricidade

Segundo informações da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), o País possui 1.064 empreendimentos hidrelétricos, sendo 407 centrais de geração hidrelétrica (CGH), 452 pequenas centrais hidrelétricas (PCH) e 205 usinas hidrelétricas (UHE).

Os dados sobre a evolução da capacidade de produção de energia elétrica instalada no Brasil, consideradas todas as fontes de energia, revelam que em 2012 houve um acréscimo de 3.972 MW na capacidade total do sistema, sendo 1.843 MW referentes à geração hidroelétrica, incluindo as UHE, PCH e CGH (Figura 3.27).

UHE Tucuruí – PA – Rui Faquini/ Banco de Imagens da ANA



Fonte: ANEEL. Relatório de Atividades da Aneel (2004 a 2012). Brasília: 2012.

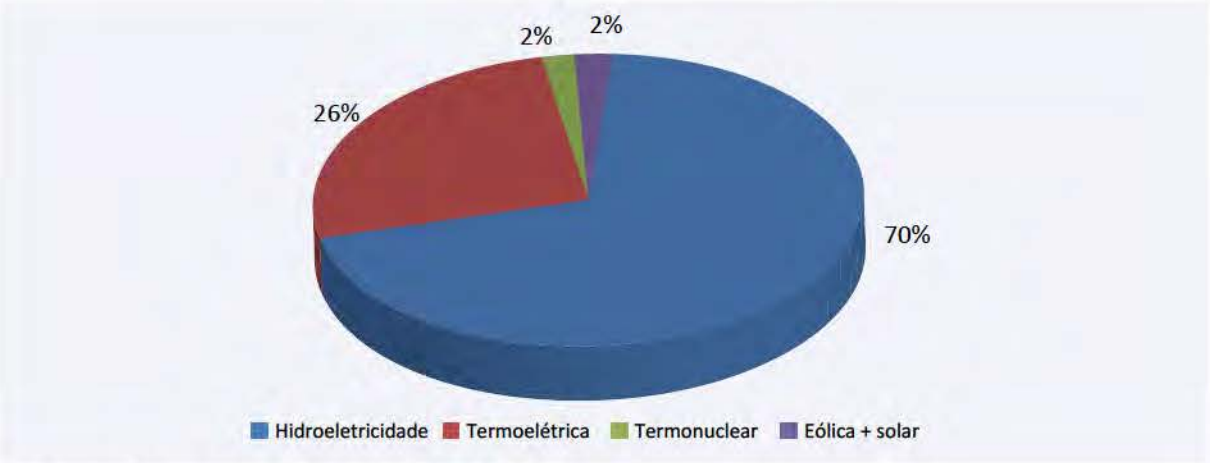
Figura 3.27 – Evolução da capacidade nacional instalada

O Plano Decenal de Expansão de Energia – 2012/2021 (PDEE 2021)[20], que incorpora uma visão integrada da expansão da demanda e da oferta energética no período 2012-2021, mantém a significativa participação das fontes renováveis na matriz elétrica a partir do ano de 2015, contribuindo para o desenvolvimento sustentável das fontes de geração, diretriz esta reafirmada pelo preço competitivo destas fontes demonstrado nos últimos leilões de energia. Por outro lado, prevê-se também, considerando a possibilidade de oferta de grandes volumes de gás natural associado à produção petrolífera do Pré-Sal, que a expansão da geração termelétrica a gás poderá vir a ocupar um maior espaço na matriz energética, principalmente na eventualidade de dificuldades para o licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas e de linhas de transmissão.

Segundo o PDEE 2021, a capacidade de geração hidráulica aumentará de 84 GW para 117 GW entre 2012 e 2021. Na Região Norte é onde ocorrerá a maior expansão hidrelétrica devido à entrada em operação de grandes empreendimentos, com destaque para a usina hidrelétrica de Belo Monte, no Rio Xingu, no estado do Pará, cuja previsão para entrada em operação se inicia em 2015 com 233 MW, em 2016, mais 3.055 MW, 7.332 MW nos dois anos seguintes (3.666 MW por ano), e finalizando em 2019, com mais 611 MW. Assim, com 11.233 MW de potência instalada e podendo assegurar 4.571 MW médios em todo tempo, a UHE Belo Monte será a maior usina hidrelétrica totalmente brasileira e a terceira maior em todo o mundo, ficando atrás da chinesa Três Gargantas (20.300 MW) e da brasileira e paraguaia Itaipu (14.000 MW).

A Figura 3.28 mostra a matriz elétrica brasileira, com destaque para a geração hidroelétrica, que representa 70% de toda capacidade instalada, a Tabela 3.5 apresenta as usinas hidrelétricas que entraram em operação de 2009 a 2012 (gerando 4.798,21 MW neste período, dos quais 1.463,03 MW foram gerados em 2012) e a Figura 3.29 mostra a previsão da capacidade instalada de energia total e da hidroeletricidade no Brasil até 2020. Neste ano, a hidroeletricidade atingirá, com a entrada em operação de importantes usinas hidrelétricas, principalmente na região Norte, aproximadamente 110.000 MW, correspondendo a 73% da capacidade total instalada (cerca de 150.000 MW).

20 MME/EPE (2012). Plano Decenal de Energia 2012-2021, em elaboração, disponível em http://www.epe.gov.br/PDEE/Forms/EPEEstudo.aspx



Fonte: ANEEL. Relatório de Atividades da Aneel (2004 a 2012). Brasília: 2012.

Figura 3.28– Matriz elétrica nacional, quanto ao percentual da capacidade instalada

Tabela 3.5 – Principais aproveitamentos hidroelétricos (UHE) que entraram em operação no período de 2009 a 2012.

Ano de entrada em operação	Região Hidrográfica	Nome da UHE	Rio	Munícipio	Estado	Potência gerada (MW)
2009	Atlântico Sudeste	Baguari	Doce	Alpercata e Fernandes Tourinho	MG	70
		Barra do Braúna	Pomba	Laranjal e Leopoldina	MG	26
	Atlântico Sul	14 de Julho	das Antas	Bento Gonçalves e Cotiporã	RS	50
		Salto Pilão	Itajaí	Apiúna, Ibirama e Lontras	SC	91,2
	Paraná	Corumbá III	Corumbá	Luziânia	GO	47,76
	Tocantins - Araguaia	São Salvador	Tocantins	Paranã e São Salvador de Tocantins	TO	243,2
	Uruguai	Monjolinho	Passo Fundo	Faxinalzinho e Nonoai	RS	74
2010	Atlântico Sudeste	Baguari	Doce	Alpercata e Fernandes Tourinho	MG	70
		Barra do Braúna	Pomba	Laranjal e Leopoldina	MG	13
	Atlântico Sul	Salto Pilão	Itajaí	Apiúna, Ibirama e Lontras	SC	91,2
	Paraná	Corumbá III	Corumbá	Luziânia	GO	47,8
		Salto	Verde	Itarumã e Caçu	GO	116
		Salto do Rio Verdinho	Verde	Itarumã e Caçu	GO	93
		Serra do Facão	São Marcos	Catalão e Dividinópolis	GO	212,6
		Caçu	Claro	Caçu e Cachoeira Alta	GO	65
		Barra dos Coqueiros	Claro	Caçu e Cachoeira Alta	GO	90
		Foz do Rio Claro	Claro	Caçu e São Simão	GO	68,4
	São Francisco	Retiro Baixo	São Francisco	Pompeu e Curvelo	MG	82
	Uruguai	Foz do Chapecó	Uruguai	Águas do Chapecó/SC e Alpestre/RS	SC/RS	641,25

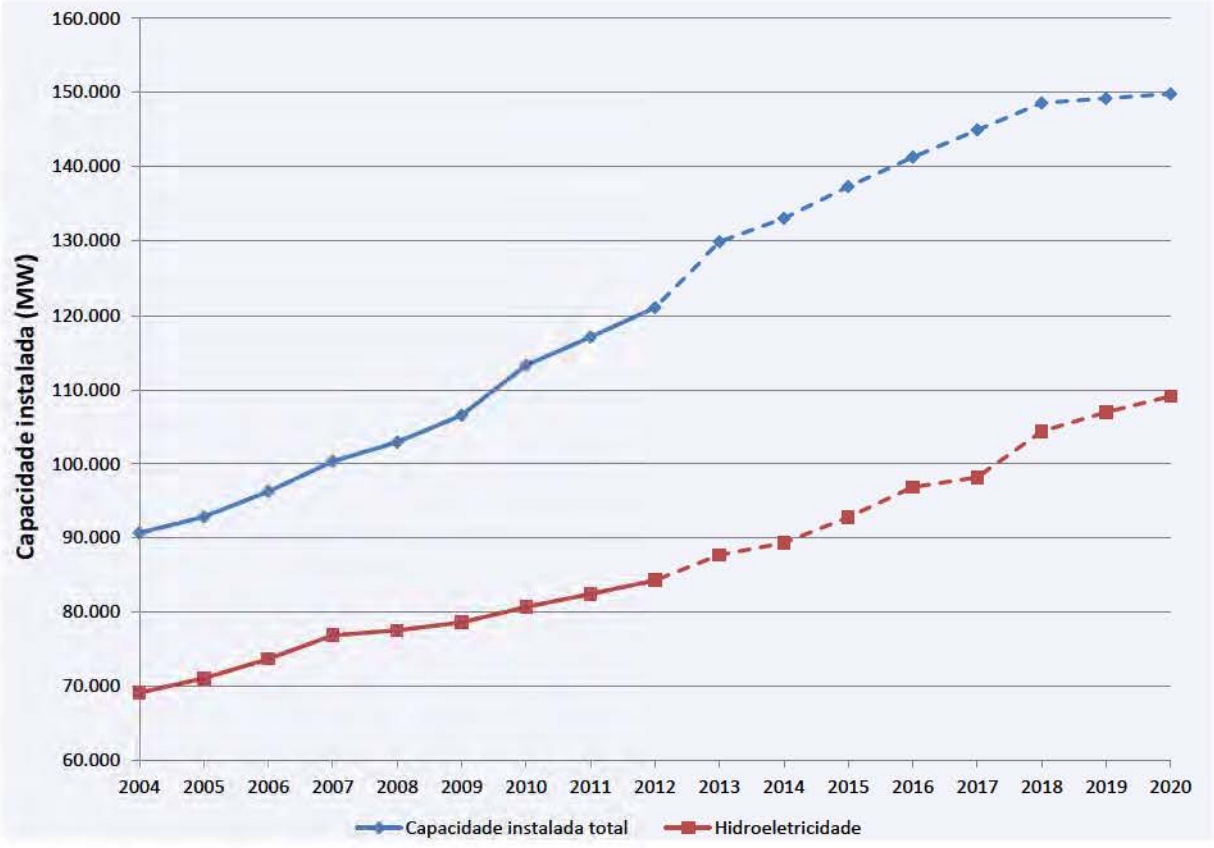
Continua...

Continuação

Tabela 3.5 – Principais aproveitamentos hidroelétricos (UHE) que entraram em operação no período de 2009 a 2012.

Ano de entrada em operação	Região Hidrográfica	Nome da UHE	Rio	Munícipio	Estado	Potência gerada (MW)
2011	Amazônica	Dardanelos	Aripuanã	Aripuanã	MT	261
		Rondon II	Comemoração	Pimenta Bueno	RO	73,5
	Tocantins - Araguaia	Estreito	Tocantins	Aguiarnópolis e Estreito	TO	543,52
	Uruguai	Foz do Chapecó	Uruguai	Águas do Chapecó/SC e Alpestre/RS	SC/RS	213,75
		São José	Ijuí	Rolador e Salvador das Missões	RS	51
2012	Amazônica	Santo Antônio	Madeira	Porto Velho	RO	626,31
	Tocantins - Araguaia	Estreito	Tocantins	Aguiarnópolis/TO e Estreito/MA	TO/MA	407,64
	Paraná	Mauá	Tibagi	Telêmaco Borba e Ortigueira	PR	352,08
	Uruguai	Passo São João	Ijuí	Roque Gonzalez e Dezes-seis de Novembro	RS	77
Total de potência (MW) gerada no período de 2009 a 2012						**4.798,21**

Fonte: ANEEL. Relatório de Atividades da Aneel (2004 a 2012). Brasília: 2012.



Fonte: ANEEL. Relatório de Atividades da Aneel (2004 a 2012). Brasília: 2012.

Figura 3.29 - Previsão da capacidade instalada de energia no Brasil

3.2.2. NAVEGAÇÃO

Segundo o Ministério do Transportes, o termo hidrovia designa as vias navegáveis interiores que foram balizadas e sinalizadas para uma determinada embarcação tipo, isto é, aquelas que oferecem boas condições de segurança às embarcações, suas cargas e passageiros ou tripulantes e que dispõem de cartas de navegação. As principais hidrovias brasileiras encontram-se nas regiões hidrográficas Amazônica, do Atlântico Nordeste Ocidental, do Parnaíba, do Tocantins, do São Francisco, do Atlântico Sul, do Paraná e do Paraguai (Figura 3.30). São atualmente as principais hidrovias do Brasil:

- Hidrovia do Madeira.
- Hidrovia Tocantins-Araguaia.
- Hidrovia do Tapajós – Teles Pires.
- Hidrovia do São Francisco.
- Hidrovia Paraná-Tietê.
- Hidrovia Paraguai-Paraná.

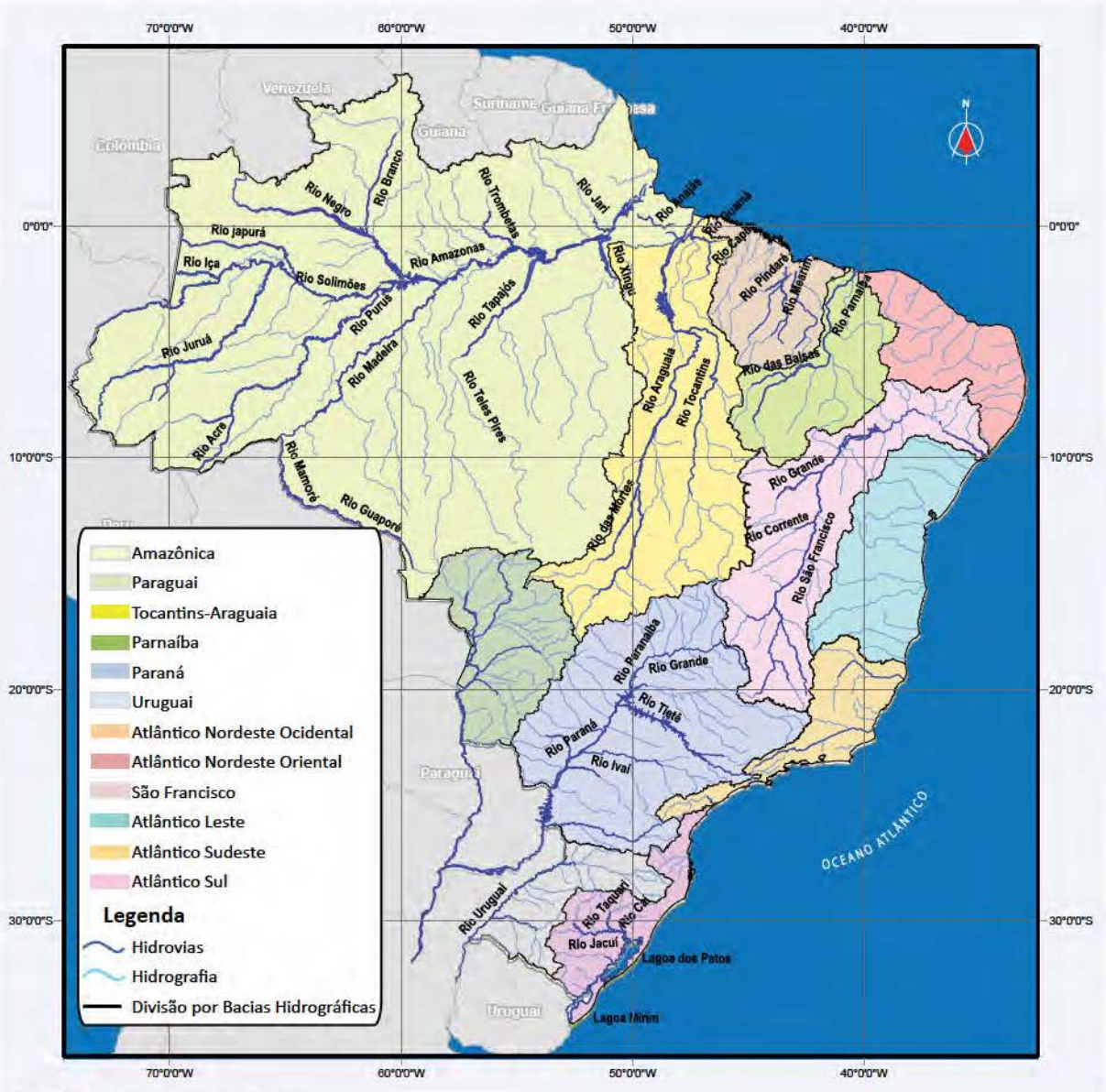
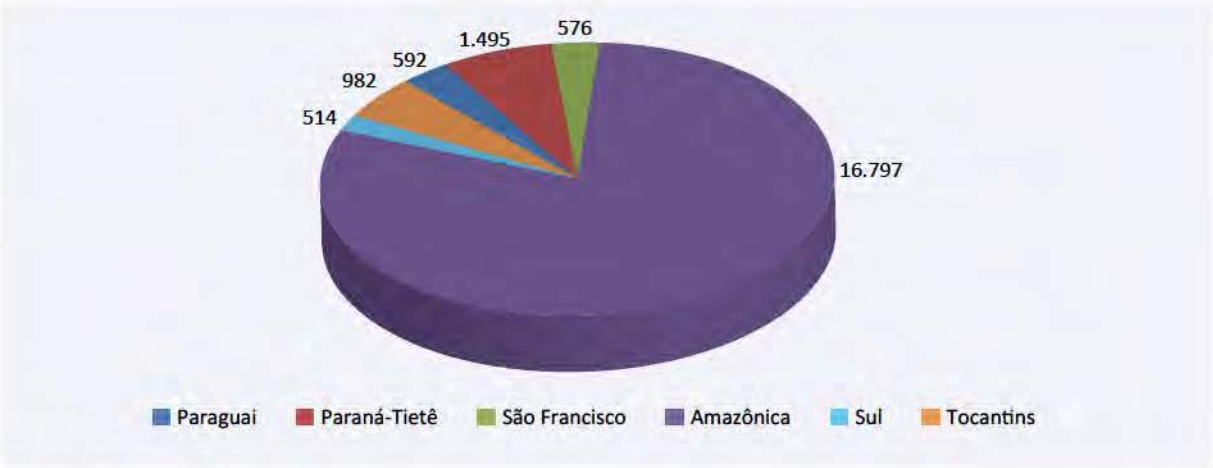


Figura 3.30 - Vias navegáveis no Brasil

Em 2012, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – Antaq lançou do Anuário Estatístico do Transporte Aquaviário, publicação atualizada com informações do ano de 2011. Esta publicação contém dados da movimentação de cargas nos portos organizados e terminais portuários de uso privativo, bem como de transporte nas navegações de longo curso, apoio portuário e marítimo, cabotagem e de vias interiores. Esta publicação é de grande relevância para a navegação interior ao apresentar o total de cargas transportadas no Brasil e nas regiões hidrográficas da Amazônia, do Atlântico Sul, do Paraguai, do Paraná e do Tocantins-Araguaia. Os dados são classificados segundo o tipo de navegação da carga, se navegação interior, cabotagem em vias interiores ou de longo curso em vias interiores, o tipo de acondicionamento (granel líquido e granel sólido, carga geral solta e carga geral conteinerizada) e o grupo de mercadoria.

Outro estudo importante realizado em 2012 pela Superintendência de Navegação Interior da ANTAQ foi um levantamento sobre a atual extensão das vias interiores economicamente navegadas em todo o Brasil, que até então era considerada como sendo de aproximadamente 13.000 km. Considerando via economicamente navegada aquela na qual há algum registro de utilização por Empresa Brasileira de Navegação, na prestação dos serviços de transporte longitudinal de cargas e misto (passageiros e cargas) na navegação interior, o estudo buscou em fontes oficiais dados para a atualização da extensão das vias fluviais economicamente navegadas, concluindo que esta extensão é de 20.956 km conforme podemos observar na Figura 3.31.



Fonte: ANTAQ

Figura 3.31 – Extensão de vias economicamente navegadas no Brasil em quilômetros por região

Por este estudo observa-se que a região Amazônica responde por 80% da extensão das vias navegadas no Brasil, considerando o transporte de carga e passageiros, distribuídos conforme a Tabela 3.6. Ainda segundo estes novos estudos, a extensão das vias consideradas economicamente navegadas nas hidrovias do São Francisco e do Paraguai é composta exclusivamente pelos seus cursos de água principais, ou seja, rios São Francisco e Paraguai. A *Tabela 3.6* mostra a distribuição da extensão economicamente navegada nas hidrovias brasileiras.

Tabela 3.6 - Extensão navegada nas hidrovias brasileiras.		
Rio	**Km Navegados**	**%**
Hidrovia na região Amazônica		
Negro	1.947	11,59
Madeira	2.364	14,07
Juruá	3.448	20,53
Tapajós	291	1,73
Solimões	5.660	33,70
Amazonas	3.087	18,38
Subtotal	**16.797**	**100,00**
Hidrovia na região do São Francisco		
São Francisco	576	100,00
Subtotal	**576**	**100,00**
Hidrovia na região do Paraguai		
Paraguai	592	100,00
Subtotal	**592**	**100,00**
Hidrovia Paraná-Tietê		
Canal de Pereira Barreto	16	1,07
Paraná	677	45,28
Paranaíba	167	11,17
Piracicaba	24	1,61
São José dos Dourados	37	2,47
Tietê	574	38,39
Subtotal	**1.495**	**100,00**
Hidrovia do Sul		
Canal de São Gonçalo	18	3,50
Canal Santa Clara	8	1,56
Lago Guaíba	54	10,51
Lagoa dos Patos	276	53,70
dos Sinos	8	1,56
Gravataí	5	0,97
Gravataí - acesso	1	0,19
Jacuí	59	11,48
Taquari	85	16,54
Subtotal	**514**	**100,00**

Continua...

Continuação

Tabela 3.6 - Extensão navegada nas hidrovias brasileiras.		
Rio	**Km Navegados**	**%**
Hidrovia Tocantins-Araguaia		
Baía de Guajará	42	4,28
Baía de Marajó	172	17,52
Moju	3	0,31
Mucuruçá	13	1,32
Pará	206	20,98
Acesso ao Porto de Vila do Conde	31	3,16
Tocantins	515	52,44
Subtotal	**982**	**100,00**

Um fato relevante para a navegação interior brasileira, ocorrido em 2011, foi a emissão pela ANA da primeira outorga para eclusas desde a criação do órgão regulador. Esta outorga, concedida por meio da Resolução ANA nº 558/2011, foi emitida para o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit) e refere-se ao direito de uso de recursos hídricos para fins de operação do Sistema de Transposição de Desnível de Tucuruí, localizado no rio Tocantins, na divisa dos municípios de Tucuruí e Breu Branco, a 250 quilômetros de Belém, no Pará (Figura 3.32).

Fonte Eletronorte

Figura 3.32 – Mapa do complexo de Tucuruí

A barragem de Tucuruí tem a finalidade primordial de geração de energia, tendo ocasionado o seccionamento da hidrovia do rio Tocantins, o que impôs a necessidade de construção de uma obra de transposição de embarcações capaz de vencer o desnível de 72 metros. O Sistema de Transposição de Desnível de Tucuruí é composto por duas eclusas de 210 m de comprimento útil por 33 m de largura, as maiores do País, e um canal intermediário com 5,5 km de extensão e 140 m de largura, permitindo a continuidade da navegação pelo Rio Tocantins entre o Centro-Oeste e o Norte do País, rota com potencial para o escoamento da produção, principalmente, de grãos e minérios.

O sistema de transposição de Tucuruí tem capacidade máxima de operação de até 32 operações por dia, 16 em cada sentido. Visando a garantir a racionalização no número de eclusagens e o exercício dos direitos de acesso à água a todos os usos, conforme estabelecido na Lei nº 9.433/1997, a ANA alocou para o sistema 1.185.000 m³/dia, que atende a demanda atual de duas operações por dia em cada sentido. A outorga condiciona o Dnit à apresentação de um Plano de Otimização da Operação do Sistema de Transposição de Desnível, que deve ser elaborado em articulação e com a negociação entre os setores usuários e revisto periodicamente para adequação da demanda de utilização das eclusas e a projeção de tráfego no sistema. A avaliação pela ANA deste Plano de Otimização é que permitirá a operação das eclusas em sua capacidade máxima.

A ANA, considerando a Lei n° 9.433/97, que dispõe no inciso IV do Art. 1º que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, e no Art. 13 que toda outorga deverá respeitar a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, publicou a Resolução ANA n° 463/2012, que aprova condicionantes relativas a sistemas de transposição de desnível para a navegação em declarações de reserva de disponibilidade hídrica e outorgas de direito de uso de recursos hídricos de aproveitamentos hidrelétricos em cursos d'água de domínio da União.

Esta resolução traz em seu Anexo I o "Manual de Estudos de Disponibilidade Hídrica para Aproveitamentos Hidrelétricos" e como Anexo II, o documento "Diretrizes para estudos de arranjos de obras de transposição de desnível para a navegação", normatizam as exigências da ANA para elaboração de projetos de concepção de eclusas e canais de navegação nas DRDHs e outorgas de UHEs, em termos de conteúdo e também em termos da fase do processo em que serão feitas as exigências, função do estágio de implantação da hidrovia ou de sua prioridade no planejamento do setor hidroviário.

3.2.3. Pesca e turismo [21]

A aquicultura é a criação de organismos aquáticos em condições controladas ou semicontroladas, principalmente daqueles que podem ser utilizados para alimentação humana (Stickney, 1979[22]), e vem se constituindo na principal estratégia para aumento da oferta de pescado em nível mundial. O financiamento às atividades aquícolas conta com um conjunto de programas e linhas de créditos governamentais, com juros baixos, instituídos tanto pelo Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA quanto por outros ministérios como, por exemplo, o do Desenvolvimento Agrário. Em geral estes financiamentos são dirigidos para agricultores, pescadores e aquicultores familiares (Diegues, 2006[23]). O foco deste capítulo é apresentar informações sobre pesca e aquicultura de água doce em águas continentais, em âmbito nacional, com detalhamento para algumas bacias com planos de recursos hídricos elaborados.

21 Este item foi elaborado a partir das seguintes publicações:
- Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura – Brasil 2010, do Ministério da Pesca e Aquicultura, de fevereiro de 2012, e disponível em http://www.mpa.gov.br/imprensa/noticias/300-boletim-estatistico-da-pesca-e-aquicultura-2010. Acesso em setembro de 2012.
- Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins-Araguaia (ANA, 2009).
- Plano de recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita (ANA, 2010).

22 STICKNEY, R. R. 1979. Principles of warm water aquaculture.

23 DIEGUES, A. C. 2006. Para uma aquicultura sustentável do Brasil. São Paulo

Segundo informações do MPA, em 2009, o Brasil teve uma produção pesqueira de 1.240.813 t, representando 0,86% da mundial, superior à contribuição de 2008, que atingiu 0,81% do total de pescado produzido no mundo. Com este aumento no percentual de contribuição da produção total de pescado mundial de 2008 para 2009, o Brasil ganhou quatro posições e passou a ocupar o 18° lugar no ranking geral dos maiores produtores de pescado do mundo.

A produção de pescado do Brasil, para o ano de 2010, foi de 1.264.765 t, registrando-se um incremento de 2% em relação a 2009, quando foram produzidas 1.240.813 t de pescado. A pesca extrativa marinha continuou sendo a principal fonte de produção de pescado nacional, sendo responsável por 536.455 t (42,4% do total de pescado), seguida, sucessivamente, pela aquicultura continental (394.340 t; 31,2%), pesca extrativa continental (248.911 t; 19,7%) e aquicultura marinha (85.057 t; 6,7%).

A produção total da pesca extrativa no Brasil foi de 785.366 t em 2010, caracterizando um decréscimo de 0,7% em relação a 2008 e 4,8% em relação a 2009. A pesca marinha foi responsável por 68,3 % da produção total nacional oriunda da pesca extrativa em 2010 (536.455 t), 8,4% menor que a de 2009 (585.671 t). Já pesca continental teve um aumento de 4% na produção entre 2009 e 2010, com 239.493 t e 248.911 t, respectivamente, elevando seu percentual de contribuição para o total da pesca extrativa de 29% em 2009 para 31,7% em 2010 (Tabela 3.7).

Tabela 3.7 - Produção de pescado (t) nacional e participação relativa do total da pesca extrativa marinha e continental dos anos de 2008, 2009 e 2010.

	2008		2009		2010	
	Produção	%	Produção	%	Produção	%
PESCA	**791.056**		**825.164**		**785.366**	
Continental	261.283	33,0	239.493	29,0	248.911	31,7
Marinha	529.774	67,0	585.671	71,0	536.455	68,3

No que diz respeito à pesca extrativa continental, a região Norte liderou o cenário da pesca extrativa continental, sendo responsável por 55,7% da produção pesqueira de água doce brasileira, a qual foi fortemente impulsionada pelos estados do Amazonas (70.896 t) e do Pará (50.949 t), que somados foram responsáveis por, praticamente, a metade da produção pesqueira continental do Brasil (49% do total capturado) (Figura 3.33, Figura 3.34 e Tabela 3.8). A segunda região com maior participação na produção pesqueira continental foi a Nordeste, que manteve um padrão estável em relação a 2009, produzindo aproximadamente 70 mil toneladas, tendo os estados do Maranhão (25.944 t), Bahia (17.670 t) e Ceará (11.635 t) como os principais protagonistas. Assim como nos anos anteriores, as regiões Sudeste, Centro-oeste e Sul apresentaram produções pouco expressivas em comparação com as demais, sendo responsáveis por 23.276 t, 13.041 t e 5.084 t, respectivamente. Agrupadas, estas três regiões representaram apenas 16,6% da pesca continental do País (Figura 3.33).

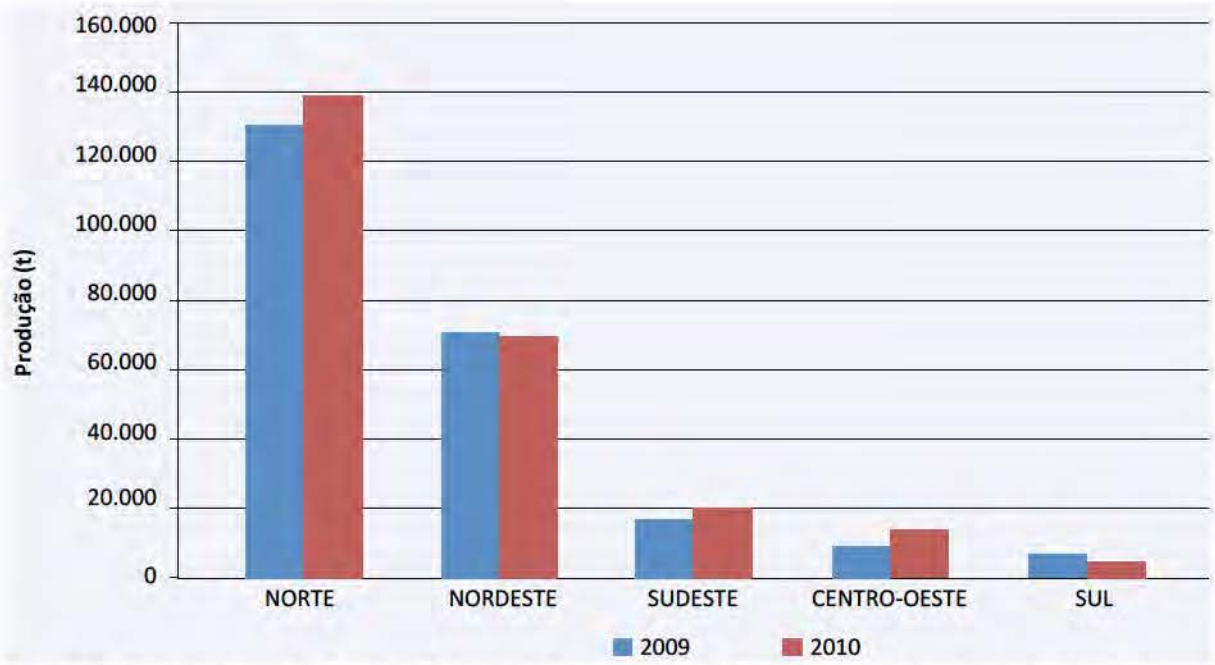


Figura 3.33 - Produção de pescado (t) nacional da pesca extrativa continental em 2009 e 2010 discriminada por região geográfica

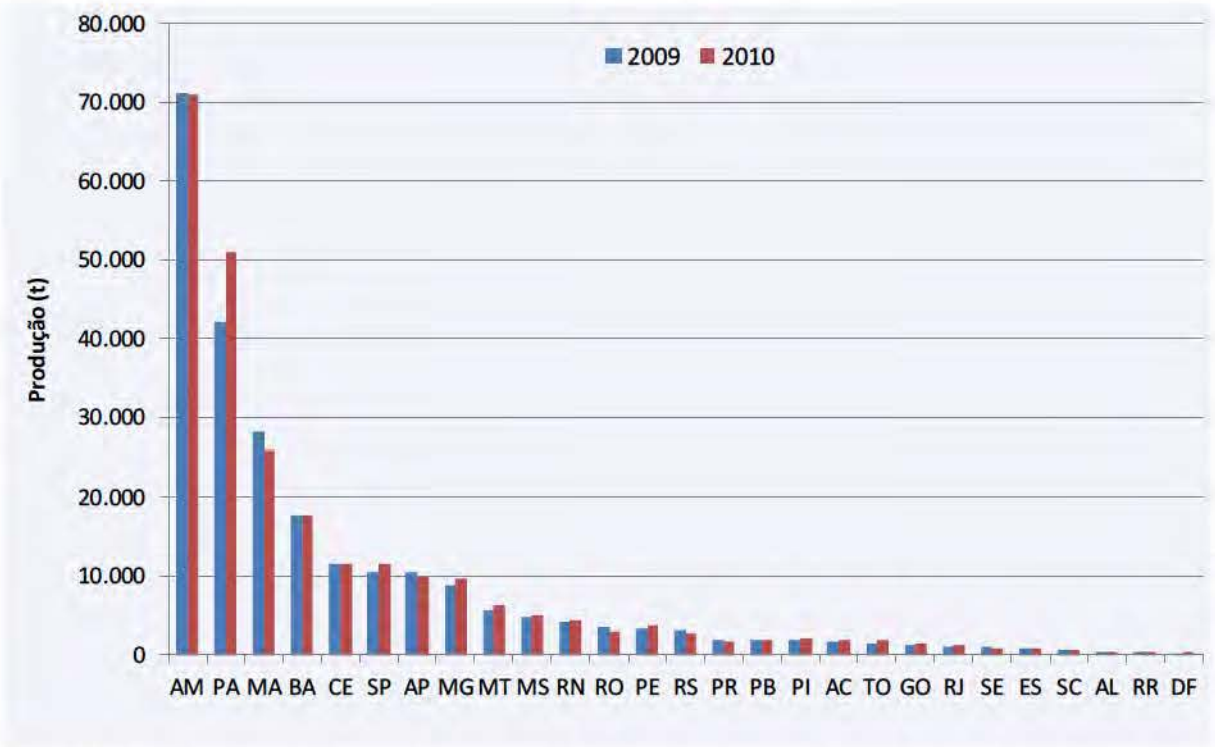


Figura 3.34- Produção de pescado (t) nacional da pesca extrativa continental em 2009 e 2010 discriminada por UF

Tabela 3.8 - Produção total, continental e marinha da aquicultura no Brasil entre 2008 e 2010						
Produção	**2008**		**2009**		**2010**	
	t	**%**	**t**	**%**	**t**	**%**
Total	**365.366,4**	**-**	**415.649,4**	**-**	**479.398,6**	**-**
Continental	282.008,1	77,2	337.352,2	81,2	394.340,0	82,3
Marinha	83.358,3	22,8	78.296,4	18,8	85.058,6	17,7

Em 2010, a produção aquícola nacional foi de 479.399 t (Tabela 3.8), representando um incremento de 15,3% em relação à produção de 2009. Comparando-se a produção atual com o montante produzido em 2008 (365.366 t), fica evidente o crescimento do setor no país, com um incremento de 31,2% na produção durante o triênio 2008-2010.

A produção aquícola nacional de origem continental aumentou de forma significativa no triênio 2008-2010, resultado de um incremento de aproximadamente 40% durante este período. Na transição de 2009 para 2010, embora tenha sido menos acentuado, o crescimento da produção também foi verificado, registrando-se um incremento de 16,9%, quando a produção passou de 337.353 t em 2009 para 394.340 t (Figura 3.35).

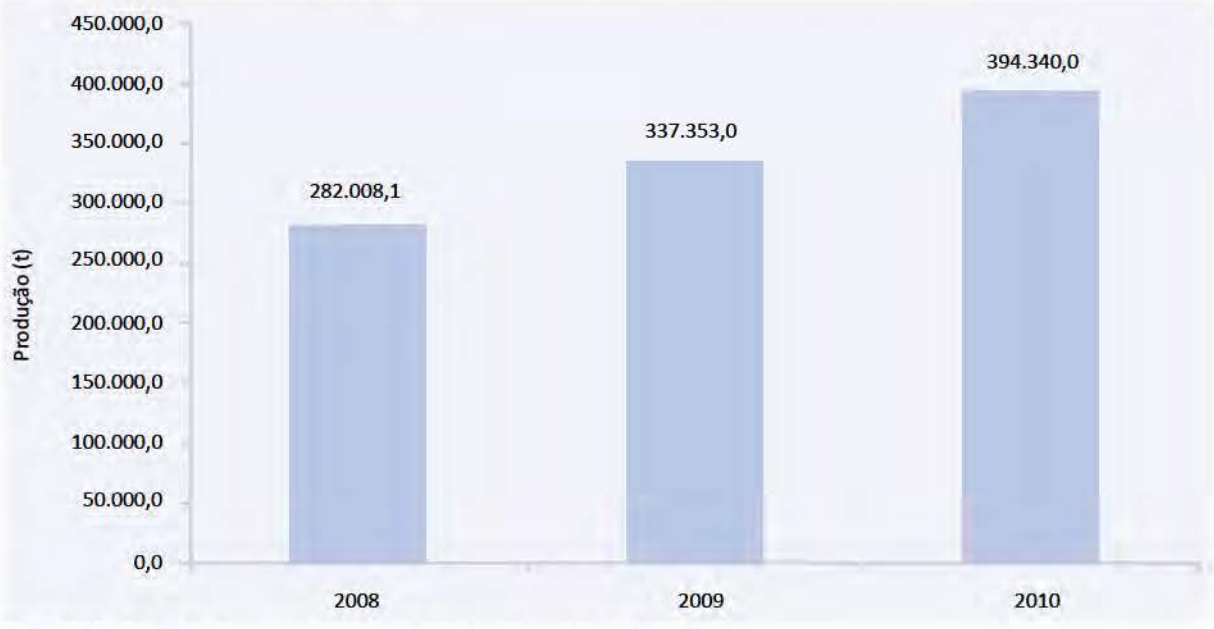


Figura 3.35 - Produção de pescado (t) da aquicultura continental entre 2008 e 2010

Em 2010, a região Sul foi a que assinalou a maior produção de pescado do País, com 133.425,1 t, respondendo por 33,8% da produção nacional dessa modalidade. As regiões Nordeste, Sudeste, Centro-oeste e Norte vieram logo em seguida nesta mesma ordem, registrando-se 78.578,5 t, 70.915,2 t, 69.840,1 t e 41.481,1 t, respectivamente. O estado do Rio Grande do Sul continua sendo o maior polo produtor de pescado do Brasil, com 55.066,4 t, seguido pelos estados, de São Paulo com 45.084,4 t e o Ceará com 38.090,9 t. De uma maneira geral, todos os estados brasileiros apresentaram um incremento na produção de origem aquícola continental de 2009 para 2010. Nesse sentido, destaca-se o Rio de Janeiro que apresentou um incremento de 53% em sua produção (Figura 3.36).

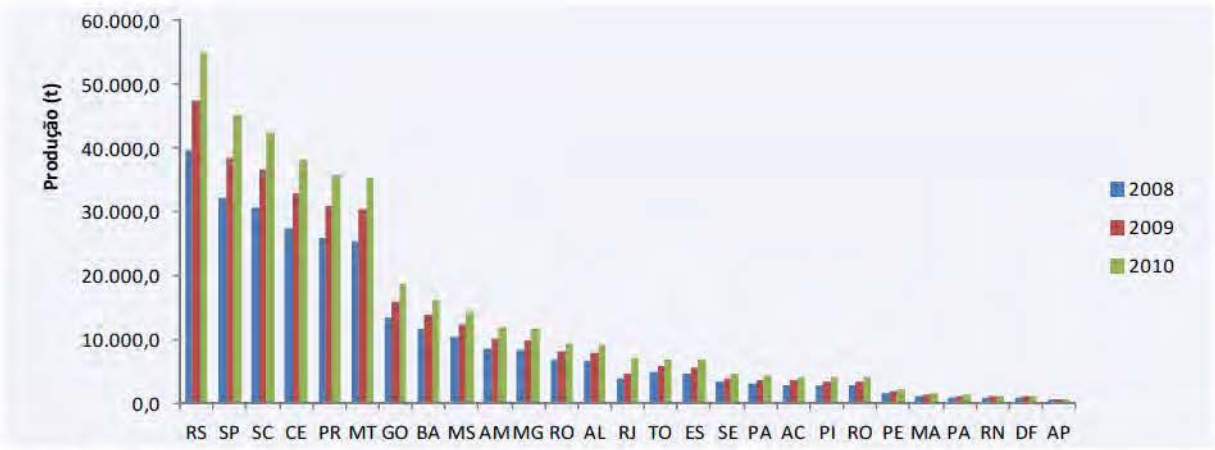


Figura 3.36 - Produção de pescado (t) da aquicultura continental por UF

Em 2010, seguindo o padrão dos anos anteriores, a tilápia e a carpa foram as espécies mais cultivadas, as quais somadas representaram 63,4% da produção nacional de pescado desta modalidade. Contudo, também merecem destaque a produção de tambaqui, tambacu e pacu, que juntas representaram 24,6% da produção.

PLANO NACIONAL DE SEGURANÇA HÍDRICA

A questão da segurança hídrica está associada à garantia da oferta de água para o abastecimento humano e para as atividades produtivas, de forma que se possa enfrentar as secas e estiagens ou qualquer desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água que signifique restrição ao consumo e, consequentemente, ao desenvolvimento econômico e regional. Por outro lado, também devem ser enquadradas no âmbito da segurança hídrica as medidas relacionadas ao enfrentamento de eventos críticos de cheias e ao controle necessário para a redução dos riscos associados a inundações.

No Brasil, as relações mais desfavoráveis entre oferta e demanda de água concentram-se no Semiárido (região Nordeste e Norte do estado de Minas Gerais), no sul do País (estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina) e na área de abrangência dos principais centros urbanos. Outro importante parâmetro a ser utilizado na contextualização da oferta de água no País é o mapeamento das ocorrências de seca. Observa-se uma recorrência maior dos registros em partes do Rio Grande do Sul, no Semiárido Mineiro e no Nordeste Setentrional, áreas também consideradas críticas no balanço hídrico.

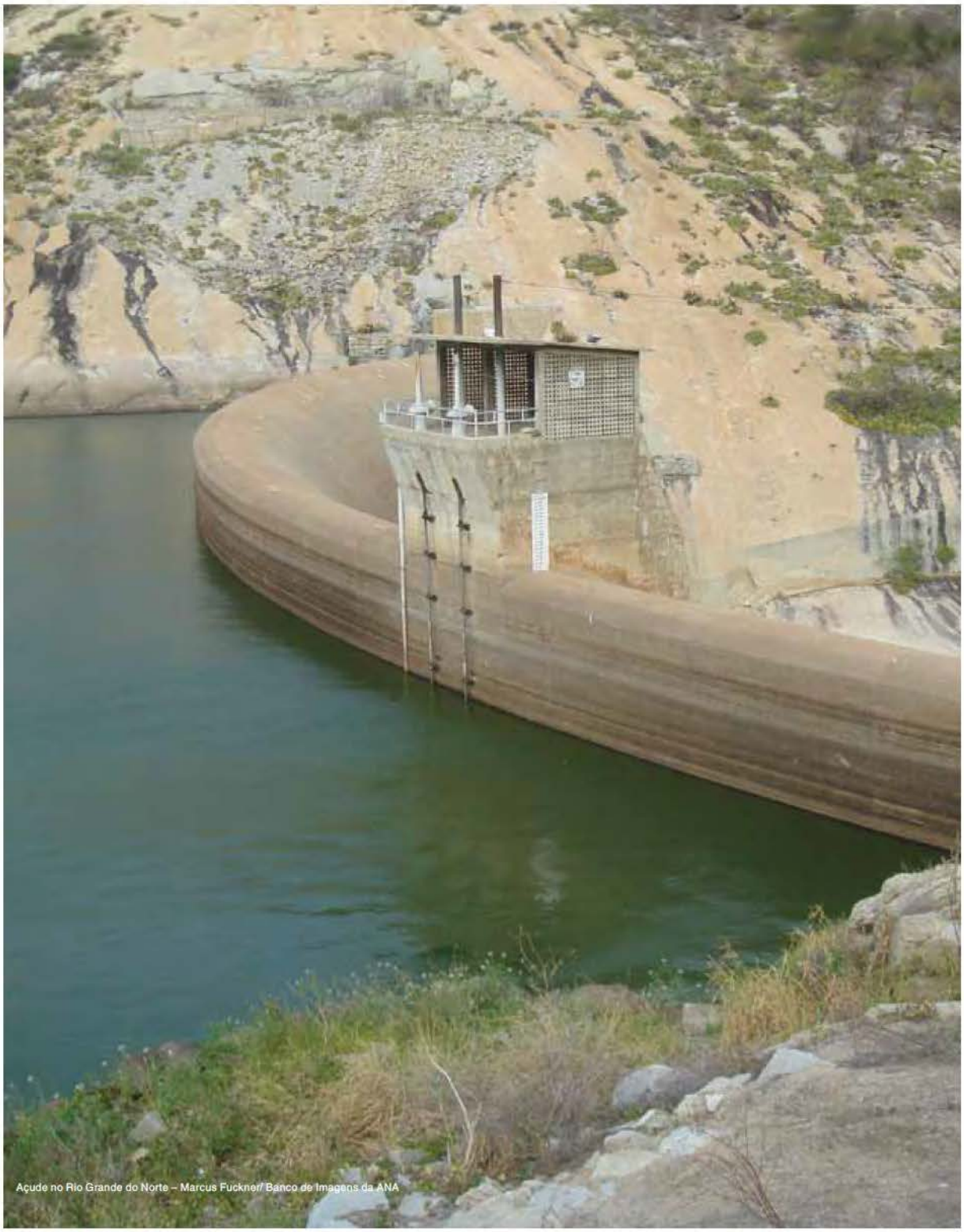
Diante de tal contexto, a oportunidade de elaboração de um Plano Nacional de Segurança Hídrica, cuja contratação encontra-se em andamento na ANA, por meio do Programa de Desenvolvimento do Setor Água – Interáguas, com foco nas intervenções consideradas estruturantes e estratégicas do ponto de vista nacional e regional se torna evidente. O intuito do Plano é a identificação das intervenções cruciais para a solução de problemas relacionados à garantia de oferta de água, ao controle de inundações e ao estabelecimento de um programa de ações em torno de suas concretizações, além de assegurar à população segurança hídrica através da garantia de que disporá de oferta de água e da proteção contra eventos extremos.

O Plano Nacional de Segurança Hídrica se organizará segundo quatro importantes frentes de trabalho:

1. Estabelecimento de critérios de seleção de intervenções para compor o Plano.
2. Seleção de propostas de intervenção – entre as já existentes – que sejam chave para a solução de garantia de oferta de água ou de controle de inundações nas diversas regiões brasileiras.

3. Identificação de lacunas de soluções para as áreas em que eventos extremos de seca ou inundação ocorrem com maior frequência ou lacunas de soluções frente às necessidades de desenvolvimento regional, definindo o escopo para a realização de estudos complementares, estudos de viabilidade e projetos.

4. Elaboração de todos os elementos necessários para a realização das intervenções componentes do Plano.



Açude no Rio Grande do Norte – Marcus Fuckner/ Banco de Imagens da ANA

Bacia do Tocantins-Araguaia

A pesca na bacia do Tocantins–Araguaia é estratificada com relação à organização e comercialização. No Alto e parte superior do Médio Tocantins, predominam, respectivamente, a pesca amadora e de subsistência. Em direção à foz, no trecho inferior do Médio Tocantins e no Baixo Tocantins, a pesca é dominada por pescadores profissionais colonizados. No Rio Araguaia, ocorre estratificação semelhante, pois, em virtude da proibição da pesca profissional nos estados de Mato Grosso, Goiás e Tocantins, a organização dos pescadores profissionais está restrita às Unidades de Planejamento - UPs Submédio e Baixo Araguaia, na margem esquerda, correspondente ao estado do Pará (Brasil, 1995). No Alto e Médio Araguaia (acima da Ilha do Bananal), a pesca é praticada principalmente por pescadores amadores. A Figura a seguir mostra a localização das colônias de pescadores na região hidrográfica do Tocantins-Araguaia - RHTA e dos municípios em que há aquicultura.

A partir de diversos estudos, foi estimada uma produção atual de cerca de 11.000 t/ ano na RHTA. O Pará contribui com cerca de 5.800 t, o Maranhão com 400 t, o Mato Grosso com 2.500 t, Goiás com 400 t e Tocantins e Distrito Federal contribuíram, em média com 1.600 t e 290 t, respectivamente. As espécies de peixes mais importantes na pesca comercial são as migradoras.

Com relação à aquicultura, à exceção do estado do Tocantins, que está totalmente inserido na região, nas demais Unidades da Federação não existe a informação específica sobre a produção aquícola dentro da RHTA. Contudo existem informações municipais de diversas fontes. Na porção paraense, destacam-se os municípios de Cametá com 400 tanques escavados e Abaetetuba com 150, todos situados na UP Acará-Guamá. Na porção goiana da RHTA existem 52 municípios cadastrados com produção aquícola, destacando-se os de São Miguel do Araguaia (14 produtores) e Goiás (13 produtores). No estado do Tocantins, estima-se que, para a piscicultura em sistema semi-intensivo, existam de 200 a 250 piscicultores e o cultivo está presente em cerca de 40 municípios com destaque para o Almas. A produção é de cerca de 2.000 t/ano e as espécies mais cultivadas são tambaqui, caranha, piau e o híbrido tambatinga. Para a piscicultura em sistema extensivo estima-se que sejam despescadas 2.000 t/ano (Seagro, 2007).

Ainda com relação à aquicultura, a região apresenta atualmente, especialmente nos lagos de Serra da Mesa e de Tucuruí, uma demanda pela instalação de tanques-redes. Existem unidades produtoras com caráter experimental que estão situados em Serra da Mesa (produção a cada seis meses é de 25 t de tilápia), da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, e no Lago de Lajeado da Secretaria de Agricultura do Tocantins. Uma estimativa preliminar da capacidade de suporte para produção de tilápia em tanques-rede nos maiores reservatórios da região, que são Serra da Mesa, Tucuruí e Luis Eduardo Magalhães (Lajeado), considerando a manutenção do corpo d'água na Classe 2, indica um potencial total de produção 117.796 t/ano distribuídos, respectivamente, de 6%, 38% e 56% (ANA, 2006).

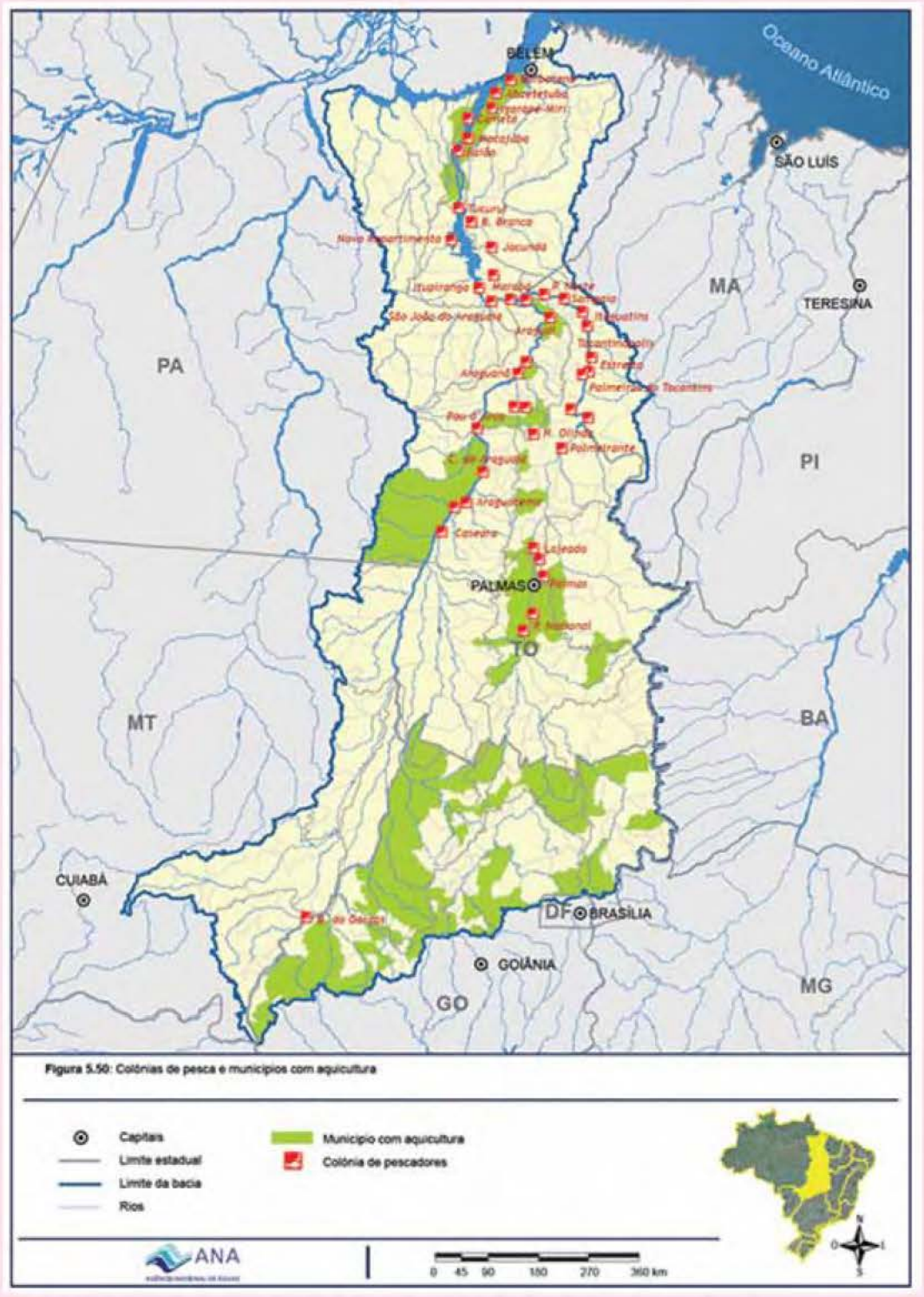


Figura 5.50: Colônias de pesca e municípios com aquicultura

Fonte: Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins-Araguaia (ANA, 2009).

Afluentes da Margem Direita do rio Amazonas

Estimativas do Ministério da Pesca e Aquicultura indicam, para a região Amazônica, uma produção comercial de 280 mil toneladas/ano de pescado (mais de 300.000 pescadores registrados), 10 mil turistas/ano envolvidos com a pesca amadora e uma produção de 45 mil toneladas/ano na aquicultura (ocupando 100 mil hectares de produção).

Observa-se, que os maiores estoques pesqueiros ocorrem nas bacias dos rios de águas brancas (Solimões, Purus e Madeira, entre outros), que cortam áreas sedimentares e, por esse motivo, transportam elevadas cargas de sedimentos, o que aumenta a produtividade piscícola destes ambientes. Nos rios de águas claras (Xingu, Tapajós) e pretas (Guaporé), que drenam os escudos, há pouco material em suspensão e o pH é muito baixo (ácido), devido às diminutas concentrações de cálcio e magnésio e de nutrientes. Daí a razão do estoque de peixes nesses rios serem bem menor que nos de águas brancas.

Atualmente, coexistem modalidades de pesca distintas na bacia amazônica: a pesca de subsistência (artesanal); a pesca comercial multiespecífica, destinada ao mercado local, e a pesca comercial monoespecífica, para exportação (modalidades de pesca industrial); a pesca em reservatórios; a pesca esportiva; e a pesca de peixes ornamentais.

As pescarias de subsistência e comercial, destinadas ao abastecimento local, ocorrem simultaneamente nas várzeas de rios de águas brancas, como o Solimões-Amazonas, o Purus e o Madeira (Freitas e Rivas, 2006). A Figura 1 mostra a produção da pesca extrativa continental, no ano de 2005, nos estados que compõem a MDA. O estado do Pará apresenta, além da pesca extrativa continental, a pesca extrativa marinha, que apresentou valores de captura superiores ao da pesca continental. Enquanto na pesca continental foram registradas 60.853 toneladas em 2005, a pesca marinha registrou uma captura de 83.692 toneladas no mesmo ano.

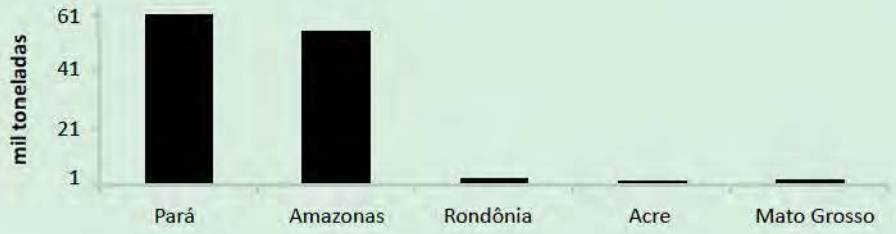


Figura 1. – Produção estimada da pesca extrativa continental nos estados da margem direita Fonte: IBAMA (2007b).

A Figura 2 registra a produção total de pescado (pesca extrativa e aquicultura), por ano, para os estados da margem direita do rio Amazonas. O aumento das capturas nos últimos anos se deve, também, a um aperfeiçoamento na sistemática de aquisição e tratamento dos dados (IBAMA, 2007a).

Os maiores valores para o estado do Pará se devem à grande contribuição da pesca marítima neste estado. Em 2005 esta contribuição representou cerca de 57% do total capturado (basicamente pesca extrativa), sendo a aquicultura marinha insignificante. É importante destacar que estes valores são subestimados, já que não existe um controle sobre a pesca amadora e de subsistência, e estas atividades são as principais responsáveis pela pesca na região.

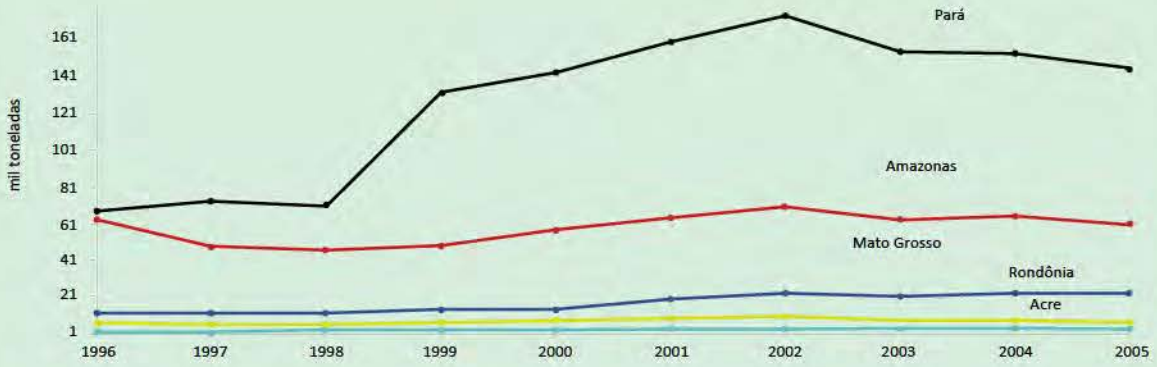
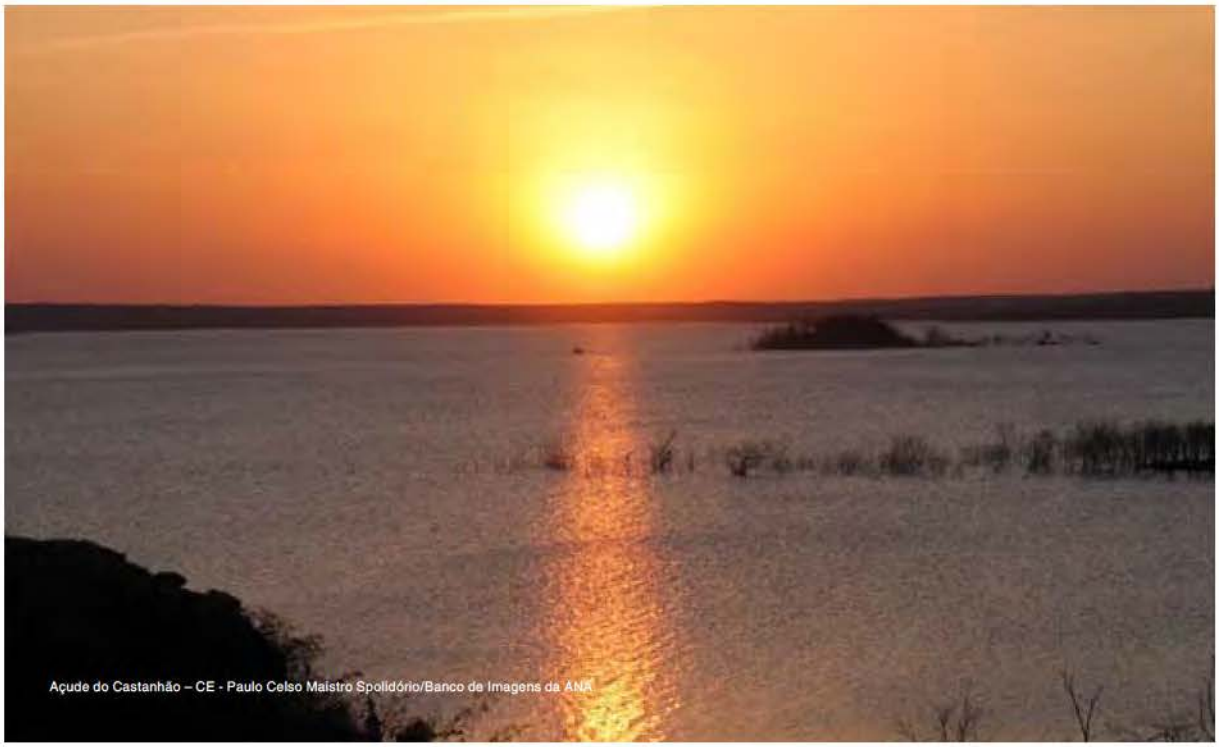


Figura 2. Produção total estimada de pescado por ano, nos estados que compõem a MDA, a partir de dados de pesca extrativa e aquicultura nos ambientes marinho e de água-doce Fonte: IBAMA (2007a)

Apesar da piscicultura ainda não ser é uma atividade econômica relevante na região Amazônica, algumas iniciativas exitosas estão sendo empreendidas na região. Uma delas ocorre com o manejo do pirarucu em lagos, ao longo do rio Envira, no estado do Acre (a área de manejo abrange também aldeias de comunidades indígenas Kaxinawá). Esta atividade se inclui no Programa de Segurança Alimentar desenvolvido pelo Governo Estadual, pois garante a inserção de proteína animal na dieta de índios e ribeirinhos. A região abrangida pelo manejo do pirarucu insere-se no contexto das Zonas de Atendimento Prioritários (ZAP) estabelecidas pelo Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre.

Segundo dados da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental, em Rondônia, as principais espécies cultivadas em projetos de piscicultura naquele estado são tambaqui, pirarucu, jatuarana, tilápia, curimatã e piau e os principais pólos de produção piscícola são Ariquemes, Ji-Paraná, Pimenta Bueno, Rolim de Moura e Porto Velho.

Fonte: Plano de recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita (ANA, 2010).



Açude do Castanhão – CE - Paulo Celso Maistro Spolidório/Banco de Imagens da ANA

Chapada Diamantina - BA - Zig Koch / Banco de Imagens da ANA

4 Balanço Hídrico

Ilha Mexiana – PA – Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

4. BALANÇO HÍDRICO

Apesar de, em termos globais, apresentar uma grande oferta hídrica, o Brasil possui acentuada diferença entre suas regiões hidrográficas no que diz respeito à oferta e à demanda de água. Neste sentido, enquanto bacias localizadas em áreas com uma combinação de baixa disponibilidade e grande utilização dos recursos hídricos passam por situações de escassez e estresse hídrico, outras se encontram em situação confortável, com o recurso em abundância.

O balanço entre a oferta de água e as demandas quantitativas (captações) e qualitativas (lançamentos de efluentes) é de fundamental importância para o diagnóstico das bacias brasileiras. Com base em informações atualizadas de oferta de água, demandas consuntivas e qualidade das águas, já abordadas nos itens anteriores, é possível realizar um diagnóstico dos principais rios e bacias brasileiras, definindo áreas críticas do ponto de vista do balanço quali-quantitativo, de forma a orientar as ações de planejamento e gestão, previstas na Política Nacional de Recursos Hídricos.

Este tópico inicia-se pelo traçado do quadro dos principais rios brasileiros, considerando o indicador da relação entre a oferta de água e as demandas consuntivas. Posteriormente, segue o balanço qualitativo, determinado a partir do indicador de capacidade de assimilação dos corpos d'água ao lançamento de esgotos domésticos. Finalmente, de forma a permitir uma visão integrada, abordou-se o balanço quali-quantitativo, que serviu de base para a identificação da situação de criticidade dos corpos d'água (principalmente nos rios federais) quanto ao comprometimento quali-quantitativo.

Para esta edição do Relatório de Conjuntura, foi feita a atualização do balanço hídrico, tendo como base a atualização das demandas consuntivas apresentada no *Informe 2012* (ano-base 2010) e da disponibilidade hídrica superficial, a partir da incorporação das informações de planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas, apresentada nesta edição.

4.1. Balanço Quantitativo

O balanço entre disponibilidade e demanda de recursos hídricos nas doze RHs foi realizado mediante a análise da razão entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a disponibilidade hídrica (em rios sem regularização, a vazão de estiagem – a vazão com permanência de 95%; em rios com regularização, a vazão regularizada somada ao incremento de vazão com permanência de 95%).

As faixas de classificação adotadas para este índice foram as mesmas utilizadas pela *European Environment Agency* e Nações Unidas, que utilizam o índice de retirada de água ou *water exploitation index*, que é igual ao quociente entre a retirada total anual e a vazão média de longo período. As classificações adotadas são as seguintes, consideradas adequadas para o caso brasileiro:

- < 5% - Excelente. Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre;
- 5 a 10% - A situação é confortável, podendo ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
- 10 a 20% - Preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
- 20% a 40% - A situação é crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
- 40% - A situação é muito crítica.

Esse indicador reflete a situação real de utilização dos recursos hídricos e permite avaliar quão relevante é a estrutura de gestão requerida na bacia. Quanto mais alto o índice, maior a complexidade da gestão requerida.

Segundo o gráfico apresentado na Figura 4.1, a situação do balanço hídrico dos principais rios brasileiros se manteve praticamente estável, quando comparados os balanços com ano-base 2006 e 2010. Apesar da ligeira diminuição no percentual da extensão dos rios em que o indicador de balanço quantitativo é excelente, e o pequeno aumento da classe "muito crítico", a situação ainda é considerada boa para 77% da extensão dos trechos analisados.

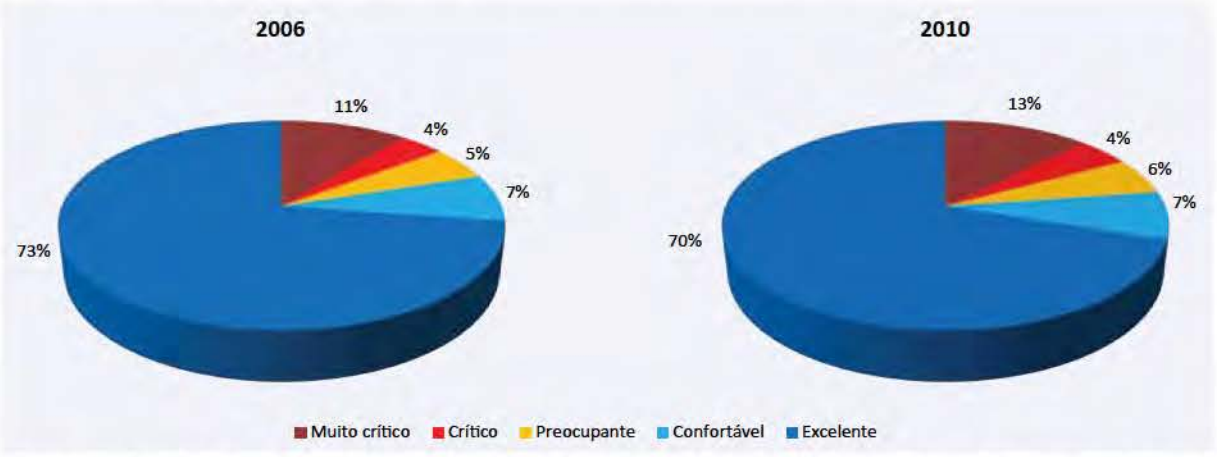


Figura 4.1 – Distribuição % da extensão dos principais rios do País com relação ao balanço demanda/disponibilidade para 2006 e para a atualização com dados de 2010

Essa alta porcentagem nas classes confortável e excelente se deve principalmente à alta disponibilidade hídrica da RH Amazônica, que mascara a alta demanda pelo uso dos recursos hídricos concentrada em regiões específicas do País, como se pode observar na Figura 4.2, que apresenta esses valores divididos por região hidrográfica.

Açude do Castanhão – CE - Paulo Celso Maistro Spolidório/Banco de Imagens da ANA

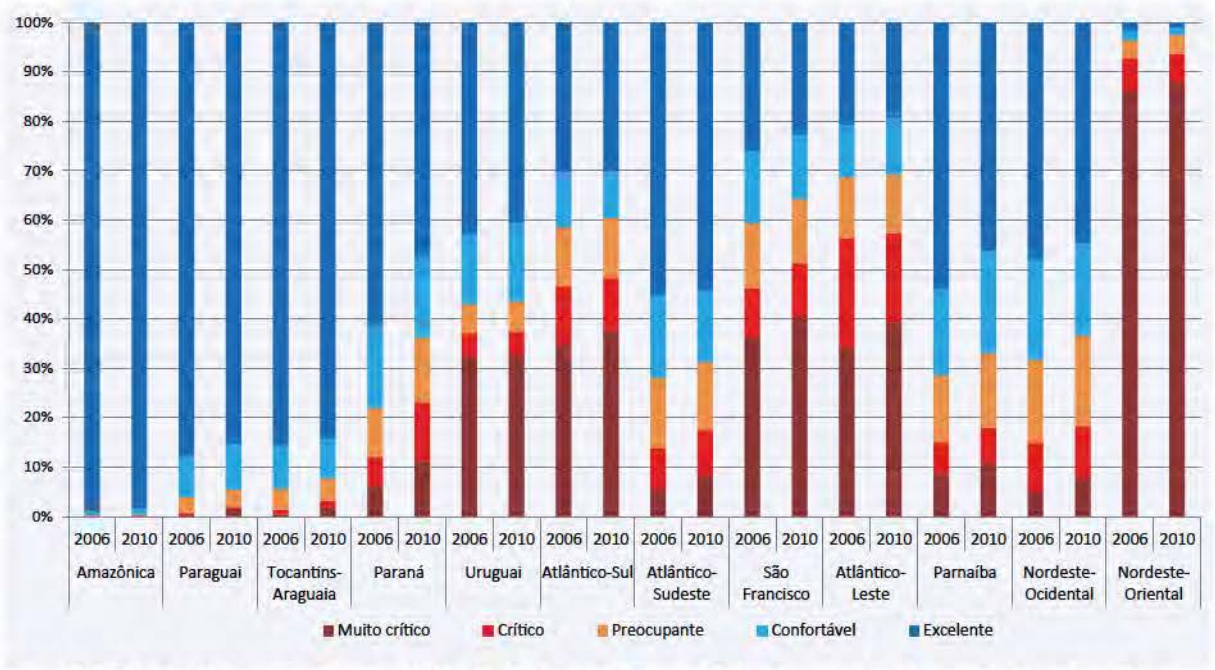


Figura 4.2 - Distribuição percentual da situação da relação demanda/ disponibilidade dos principais rios por Regiões Hidrográficas para os anos-base 2006 e 2010

Verifica-se que as regiões Amazônica, Paraguai e Tocantins-Araguaia continuam em situação bastante confortável quanto à relação demanda versus disponibilidade, com acima de 90% de seus principais rios classificados como "excelente" e "confortável".

Por outro lado, as regiões que ainda se encontram em situação de risco quanto ao balanço quantitativo são estas: a RH Atlântico Nordeste Oriental, que passou de 96,3% para 97,5% de seus principais rios classificados com situação "muito crítica", "crítica", e "preocupante"; Atlântico Leste, de 68,7% para 69,3%; São Francisco, de 59,4% para 64,2% e Atlântico Sul, de 58,5% para 60,4%.

A Figura 4.3 ilustra a situação de balanço de demandas consuntivas e de disponibilidade hídrica superficial nas microbacias do País.

Corupá – SC - Ricardo Zio Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

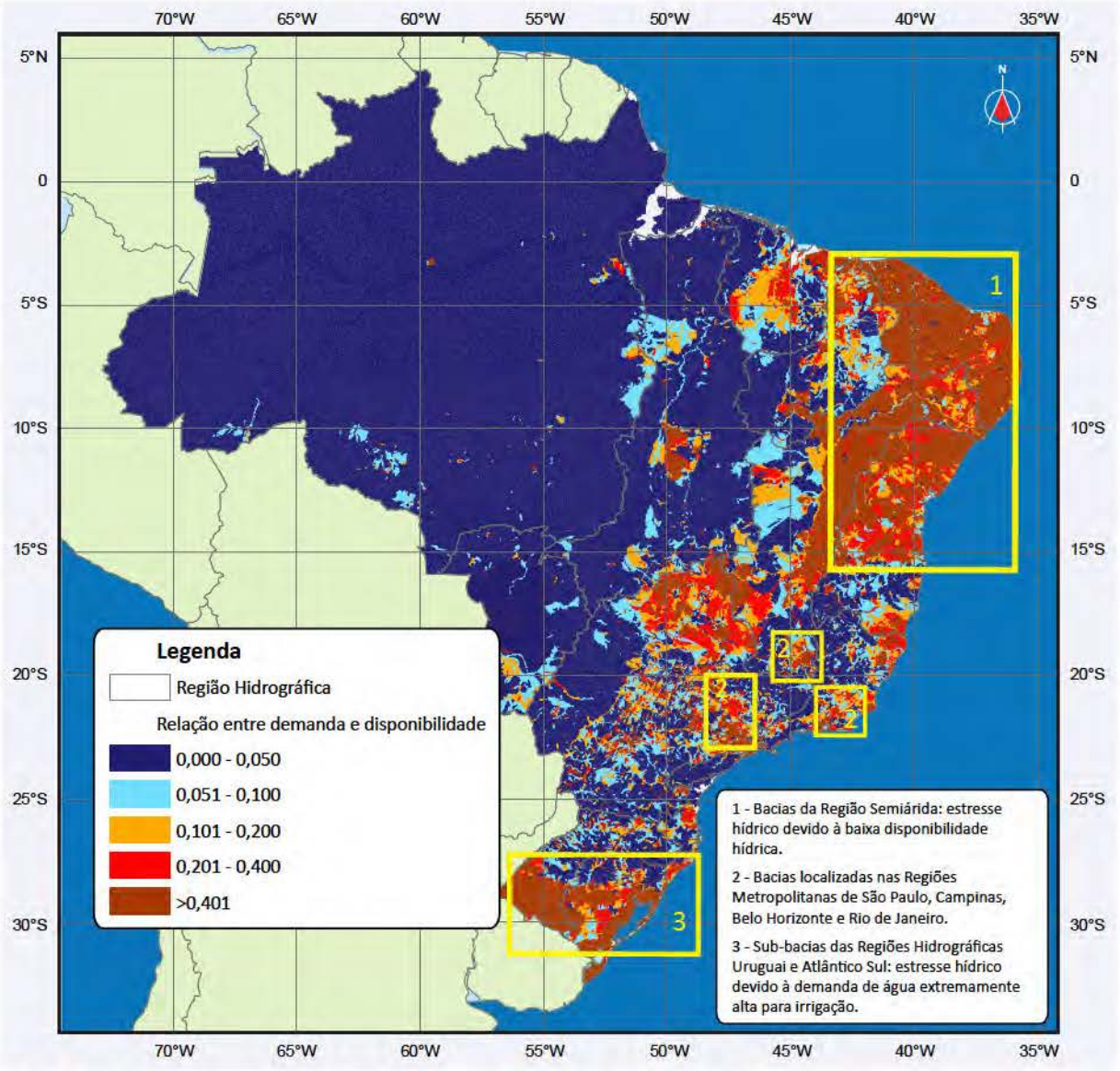


Figura 4.3 – Situação das principais bacias brasileiras quanto à relação demanda versus disponibilidade hídrica superficial (ano-base 2010)

Como apresentado nas versões anteriores do Relatório de Conjuntura, referentes ao balanço quantitativo ano-base 2006, o balanço atualizado também aponta as regiões onde se verifica maior estresse hídrico, localizadas nas bacias da Região Semiárida, no Nordeste do País, devido à baixa disponibilidade hídrica; na Bacia do Rio Tietê, devido à alta demanda para abastecimento urbano associada a uma região de cabeceira; e no Sul do País, nas sub-bacias das RHs Uruguai e Atlântico Sul, devido à alta demanda de água para irrigação. Além dessas, verifica-se um balanço desfavorável em outras RMs localizadas em bacias litorâneas e/ou em regiões de cabeceira, caracterizadas por baixa disponibilidade hídrica.

O balanço ano-base 2010 difere do anterior principalmente na região da Bacia do Rio Paranaíba, na RH do Paraná, devido em parte à incorporação na base de dados do Relatório de Conjuntura de informações mais refinadas de demandas consuntivas e de disponibilidade hídrica provindas dos diagnósticos realizados para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, com previsão de conclusão para 2013. Tal incorporação contribuiu para o aumento do percentual de extensão de rio em situação "muito crítica", "crítica" e "preocupante" de 21,9%

para 36,3% na RH Paraná (Figura 4.2), porque o plano detectou uma forte expansão da agricultura irrigada na região.

Na RH São Francisco, nota-se que a disponibilidade hídrica é capaz de atender com facilidade às demandas hídricas ao longo do rio principal (Figura 4.4), com destaque para o efeito de regulariza - ção das represas de Três Marias e Sobradinho, que aumentam significativamente a disponibilidade hídrica. Entretanto, diversas sub-bacias da RH do São Francisco se encontram em situação pelo menos preocupante (Figura 4.4): as sub-bacias dos rios das Velhas e Paraopeba, alguns afluentes do Paracatu, rios Preto, São Pedro e ribeirão Entre-ribeiros, Verde Grande, o alto rio Grande, a maioria dos rios localizados na Região Semiárida da bacia. Quanto à Bacia do Rio Verde Grande, há uma situação crítica, em termos da relação entre demanda e disponibilidade hídrica, em que a vazão de retirada para os usos consuntivos ao longo do rio é sempre superior à disponibilidade hídrica (Figura 4.5).

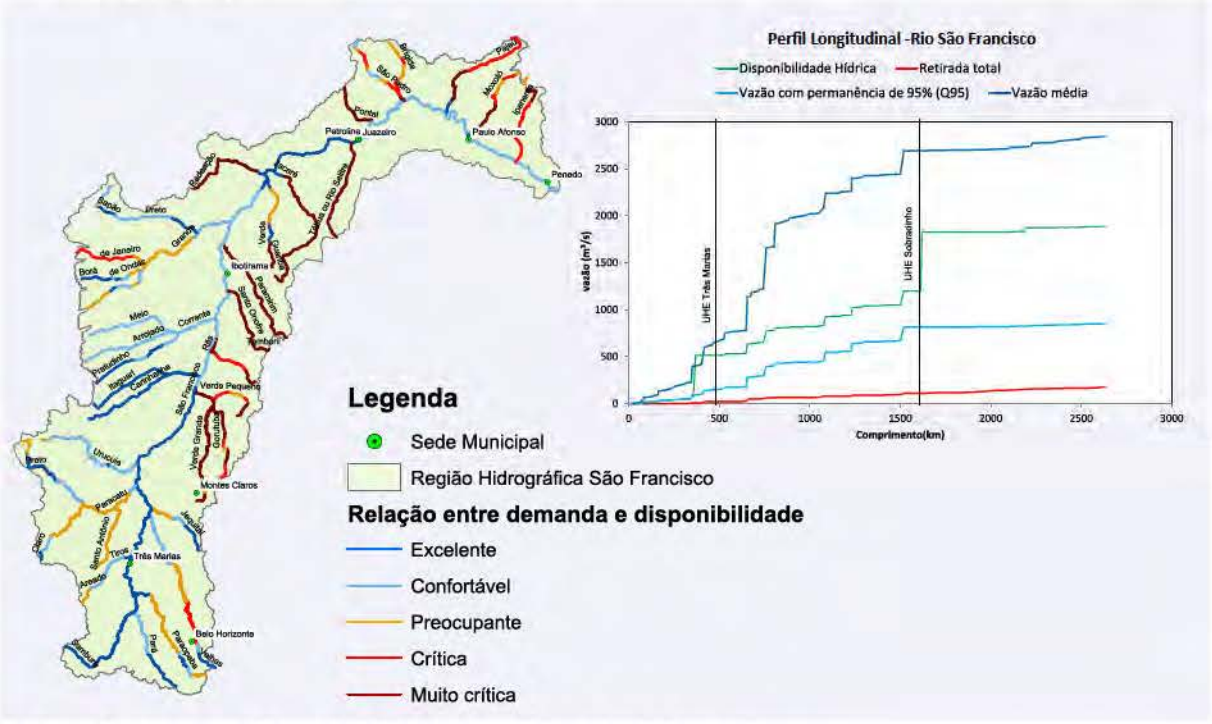
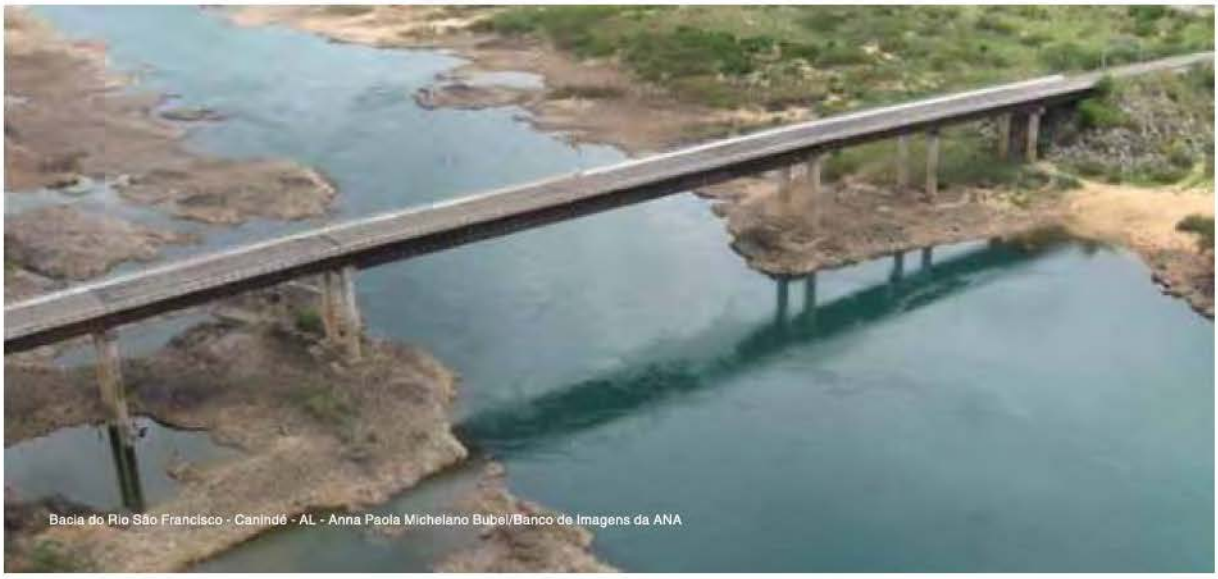


Figura 4.4 - Balanço quantitativo dos rios da Bacia Hidrográ ica do Rio São Francisco



Bacia do Rio São Francisco - Canindé - AL - Anna Paola Michelano Bubel/Banco de Imagens da ANA

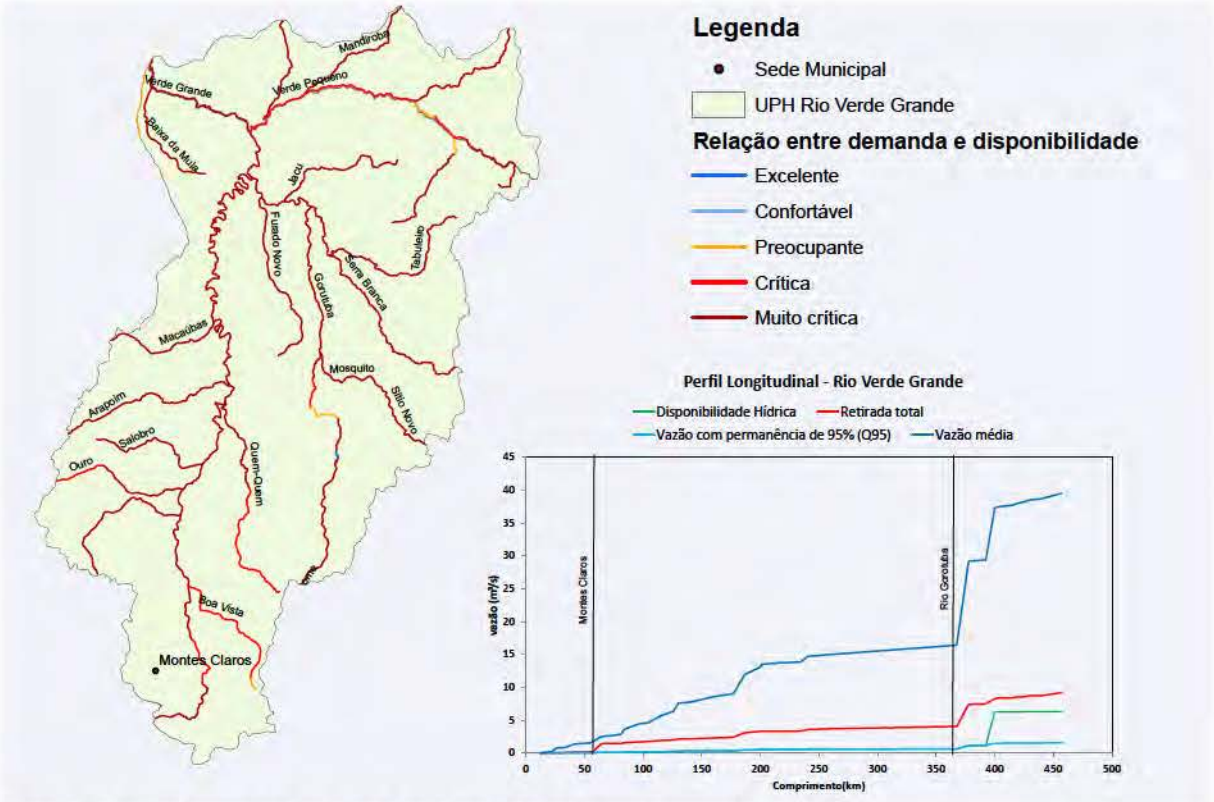


Figura 4.5 - Balanço quantitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande

Algumas bacias do Atlântico Leste também apresentam dificuldades no atendimento das demandas, como os rios Vaza-Barris, Itapicuru e Paraguaçu, além dos rios Pardo e Jequitinhonha. Situação similar ocorre com a bacia do Rio Jaguaribe, na RH Atlântico Nordeste Oriental, que tem quase a totalidade dos seus rios em situação crítica ou muito crítica (Figura 4.6). O perfil longitudinal do Rio Jaguaribe mostra claramente que a demanda de recursos hídricos é várias vezes maior que a vazão de estiagem (vazão com permanência de 95%). Com a regularização das vazões promovida pelos açudes de Orós e Castanhão, a disponibilidade hídrica consegue atender às demandas.

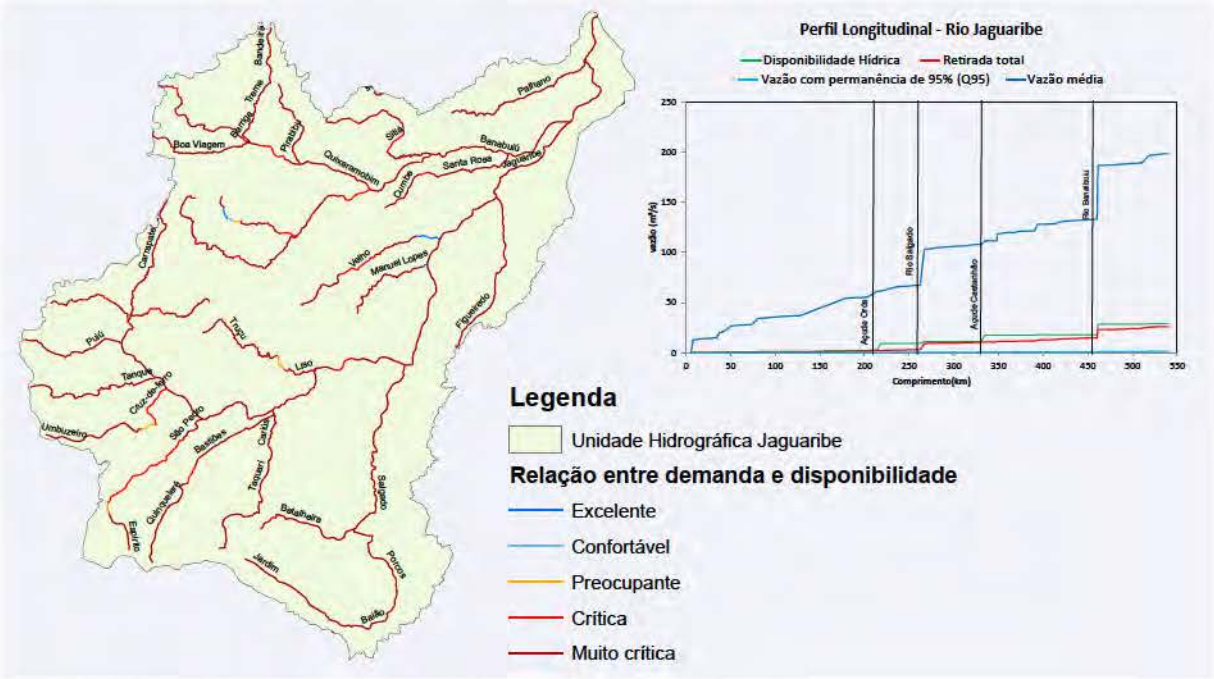


Figura 4.6 - Balanço quantitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe

A alta concentração populacional nas RHs do Paraná e Atlântico Sudeste, com altas demandas de uso urbano e industrial contribui para que várias bacias hidrográficas estejam em situação crítica, especialmente as dos rios São Bartolomeu, Meia Ponte, Sapucaí, Turvo, Alto Iguaçu, Pardo e Mogi-Guaçu, Piracicaba e Tietê, na RH do Paraná; e a dos rios Paraíba do Sul, Pomba, Muriaé, Guandu e rios que desembocam na Baía de Guanabara, na RH Atlântico Sudeste. Pelo perfil longitudinal do Rio Tietê (Figura 4.7), percebe-se que as retiradas superam a disponibilidade hídrica, particularmente no Alto Tietê, na RM de São Paulo, obrigando a busca de fontes externas, que nesse caso, provém principalmente da Bacia do Rio Piracicaba. Ao longo do rio, a disponibilidade hídrica supera as demandas devido à regularização das vazões proporcionada pelas UHEs Bariri, Ibitinga e Três Irmãos.

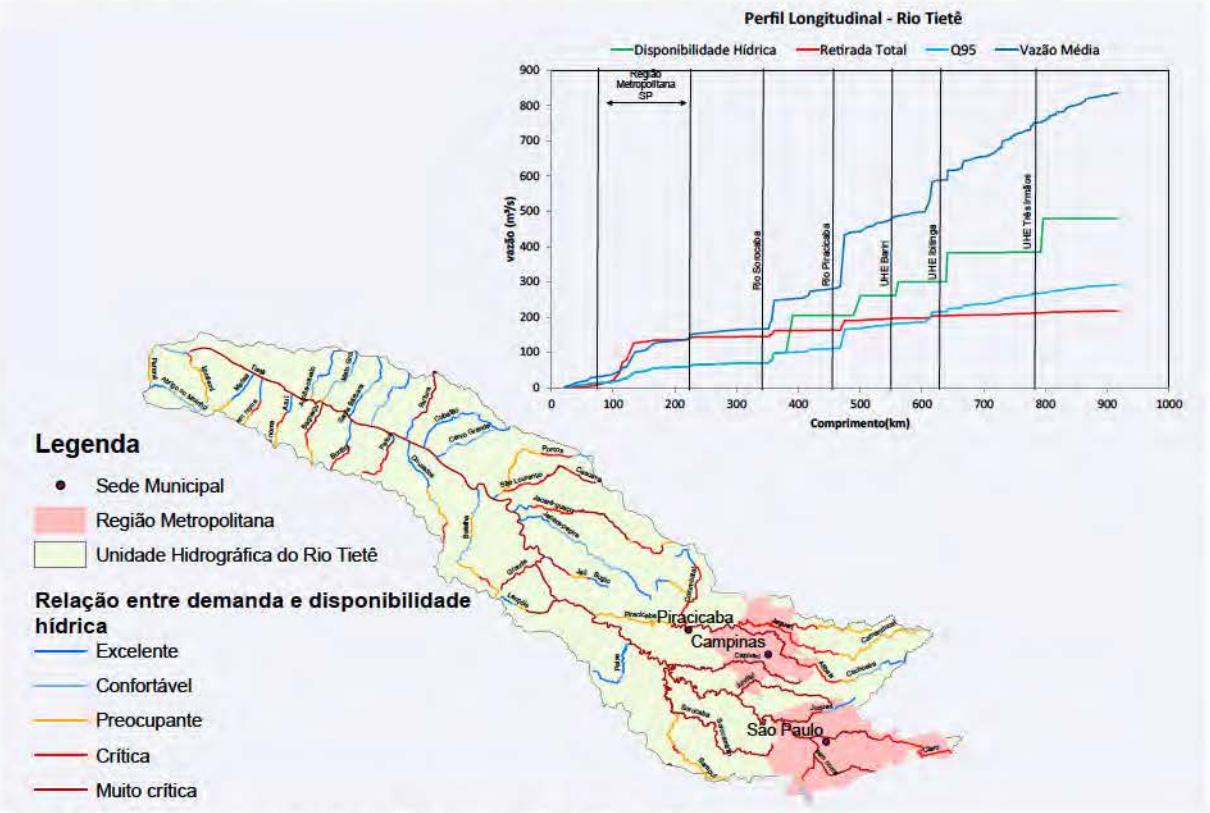


Figura 4.7 - Balanço quantitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê

Na região Atlântico Sul, também há conflitos quanto à demanda e à disponibilidade hídrica devido às grandes concentrações urbanas ali localizadas. Além disso, também são registradas situações conflitantes relacionadas com as demandas de uso para irrigação, este último compartilhado com a RH do Uruguai. Na RH do Tocantins-Araguaia, destaca-se a região do Médio Araguaia, em que estão localizados diversos projetos de irrigação, como os Projetos Formoso, Pium e Urubu.

A caracterização das regiões em diferentes níveis de criticidade e a espacialização desse índice permite orientar os responsáveis pela gestão da água, possibilitando localizar onde as ações de gestão devem ser concentradas. Assim, pode-se dizer que a estrutura de gestão deve ser menos complexa para a Amazônia e mais complexa para o Nordeste, por exemplo.

4.2. Balanço Qualitativo

Visando gerar um diagnóstico das cargas orgânicas domésticas, inclusive nas regiões que não apresentam monitoramento, foi realizada uma estimativa de lançamento nos corpos hídricos de cargas de esgoto doméstico urbano dos municípios brasileiros e da capacidade de assimilação dessas cargas pelos corpos d'água.

Para o cálculo desse indicador, leva-se em conta a carga de esgoto doméstico gerada (toneladas de $DBO_{5,20}$/dia), considerando a população urbana de cada município, e desse valor são subtraídos os volumes tratados de esgoto doméstico, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, complementados com informações da PNSB (IBGE, 2008). Para esta edição do Relatório de Conjuntura, a carga de esgoto doméstico lançada nos corpos hídricos foi atualizada com base nos novos dados de população urbana do Censo Demográfico 2010, do IBGE.

Quanto à carga orgânica assimilável pelos corpos d'água, a estimativa foi feita considerando-se que todos os rios estivessem enquadrados na classe 2, segundo a Resolução Conama nº 357/2005, que determina como limite máximo de $DBO_{5,20}$ o valor de 5 mg/L. Para esse cálculo, multiplica-se a vazão disponível pelo valor de 5 mg/L e transformam-se os dados para toneladas de $DBO_{5,20}$/dia. O decaimento da carga orgânica no trecho a jusante do lançamento foi estimado como exponencial. Valores superiores a um indicam que a carga orgânica lançada é superior à carga assimilável. Valores inferiores a um indicam que a carga orgânica lançada é inferior à carga assimilável. A escala de valores utilizada nos mapas é apresentada no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Classes da relação carga lançada/carga assimilável e a respectiva condição.

Classes	Condição	Cor
0 - 0,5	Ótima	
0,5 - 1,0	Boa	
1,0 - 5,0	Razoável	
5,0 - 20,0	Ruim	
> 20	Péssima	

O resultado desse balanço qualitativo para as ottobacias brasileiras está apresentado na Figura 4.8 e a comparação entre a versão atualizada do balanço qualitativo e a apresentada nas edições anteriores do Relatório de Conjuntura para as RHs brasileiras pode ser visualizada na Figura 4.9.

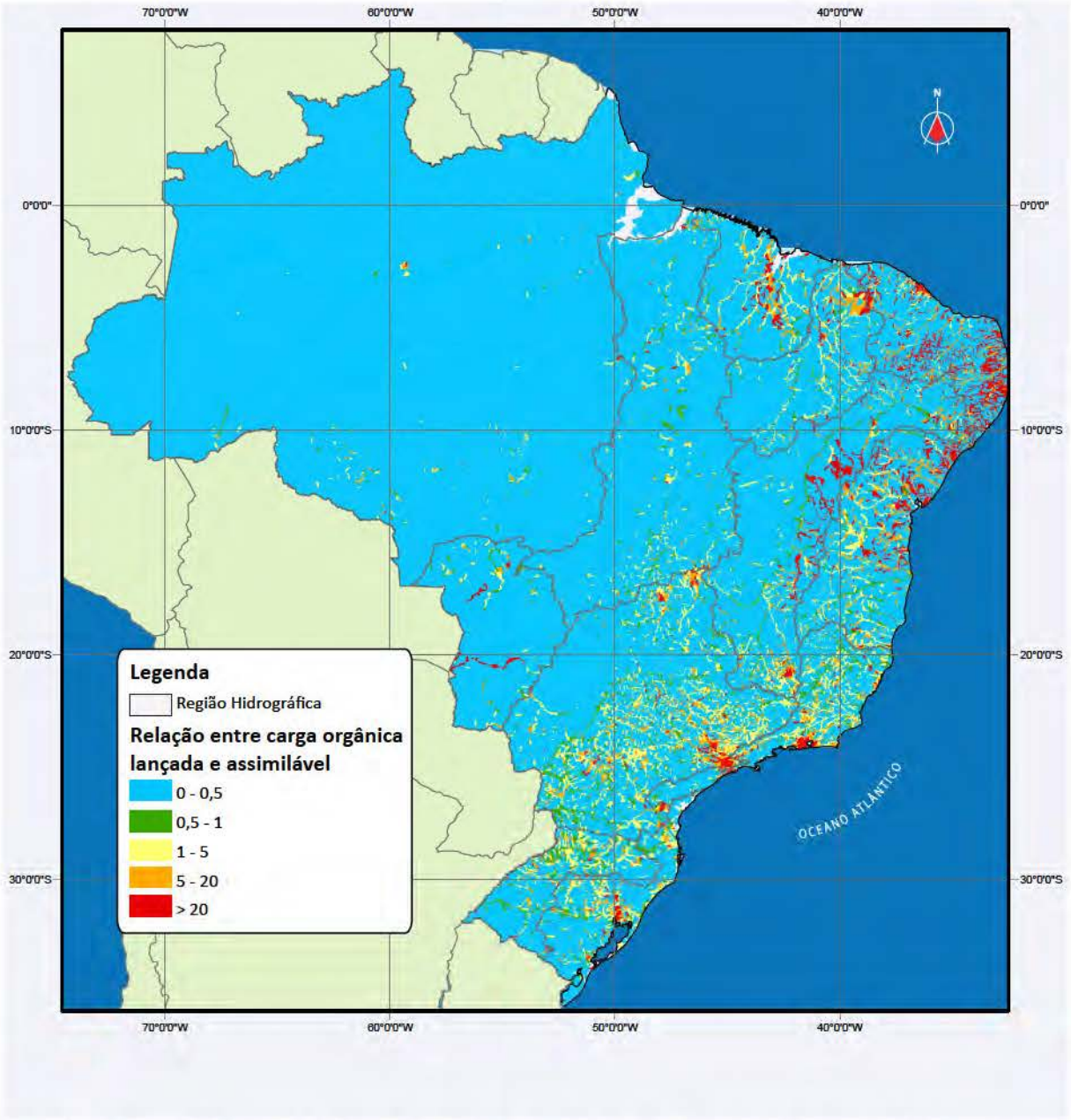


Figura 4.8 – Balanço qualitativo por ottobacia – relação entre a carga orgânica lançada e a capacidade de assimilação dos corpos hídricos considerando a disponibilidade hídrica

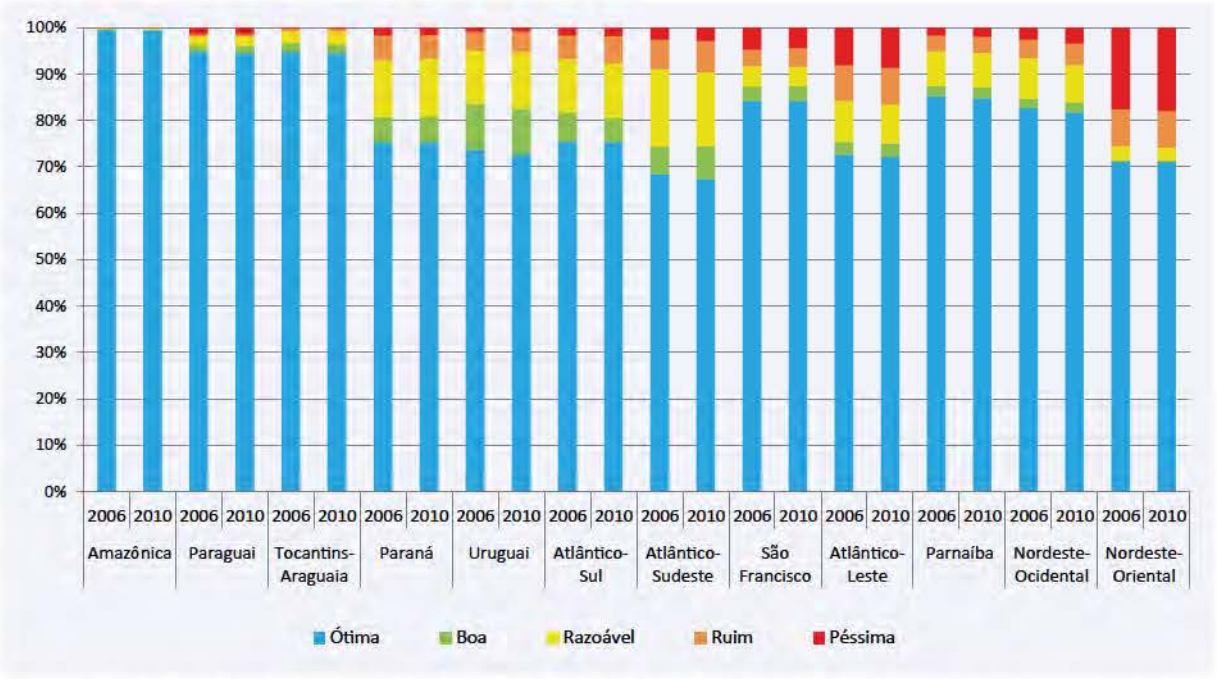


Figura 4.9 - Distribuição das classes de balanço qualitativo dos trechos de rio por RH e para os anos de 2006 e 2010

Cabe ressaltar que no Relatório de Conjuntura 2009, 78% dos rios foram considerados em ótima condição de qualidade das águas, no entanto a análise contemplou somente os principais rios. Para esta edição, ao considerar toda a base hidrográfica, observa-se que 90% da extensão dos rios ainda apresentam ótima condição para assimilação das cargas de DBO de origem doméstica (Figura 4.10).

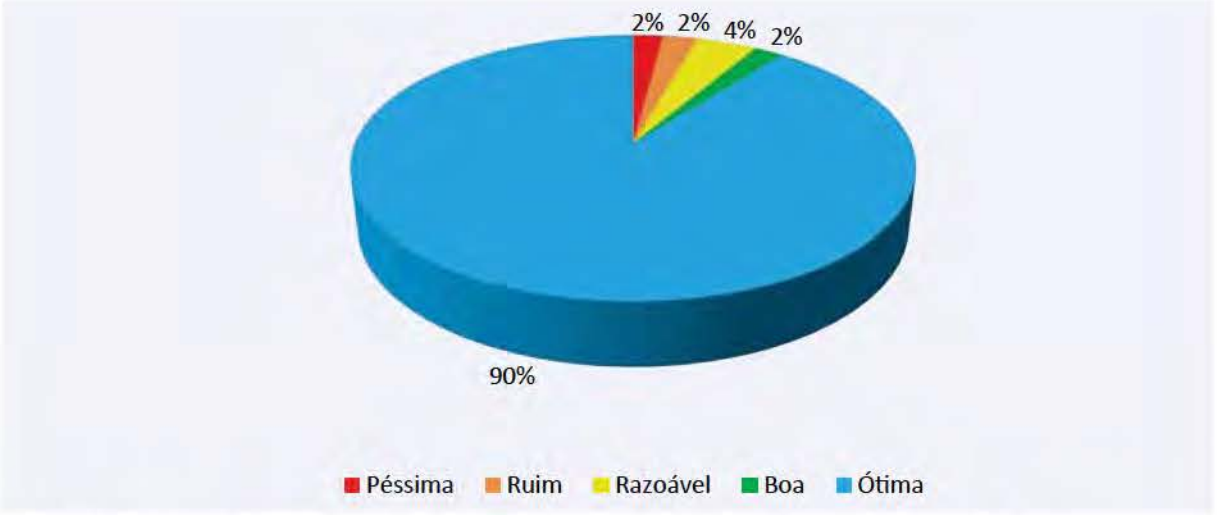


Figura 4.10 - Distribuição percentual da extensão dos principais rios do País segundo o balanço hídrico qualitativo

Com o auxílio da Figura 4.8 e da Figura 4.9 observa-se que as RHs do Atlântico Nordeste Oriental e Atlântico Leste apresentam as condições mais críticas para a assimilação dos esgotos domésticos. Isso se deve ao fato de essas bacias encontrarem-se na Região Semiárida, onde muitos rios intermitentes não possuem capacidade de assimilar as cargas de esgoto lançada. No entanto, em rios onde há elevada densidade populacional, em especial nas RMs, o problema está mais relacionado à elevada carga orgânica lançada do que à disponibilidade hídrica. Além disso, verifica-se que, em algumas RMs, o balanço é desfavorável também em função da localização em bacias litorâneas e/ou em regiões de cabeceira, caracterizadas por baixa disponibilidade hídrica.

Além das bacias do Nordeste, as principais áreas críticas se localizam nas bacias dos rios Tietê (Figura 4.11) e Piracicaba, que abrangem as RMs de São Paulo e de Campinas; Rio das Velhas (Figura 4.12) e Rio Verde Grande (Figura 4.13), que abrangem a RM de Belo Horizonte e a cidade de Montes Claros, em Minas Gerais, respectivamente; Rio Iguaçu, que abrange a RM de Curitiba, no Paraná (Figura 4.14); Rio Meia Ponte, que passa pela RM de Goiânia, em Goiás (Figura 4.15); Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul; e Rio Anhanduí, no Mato Grosso do Sul.

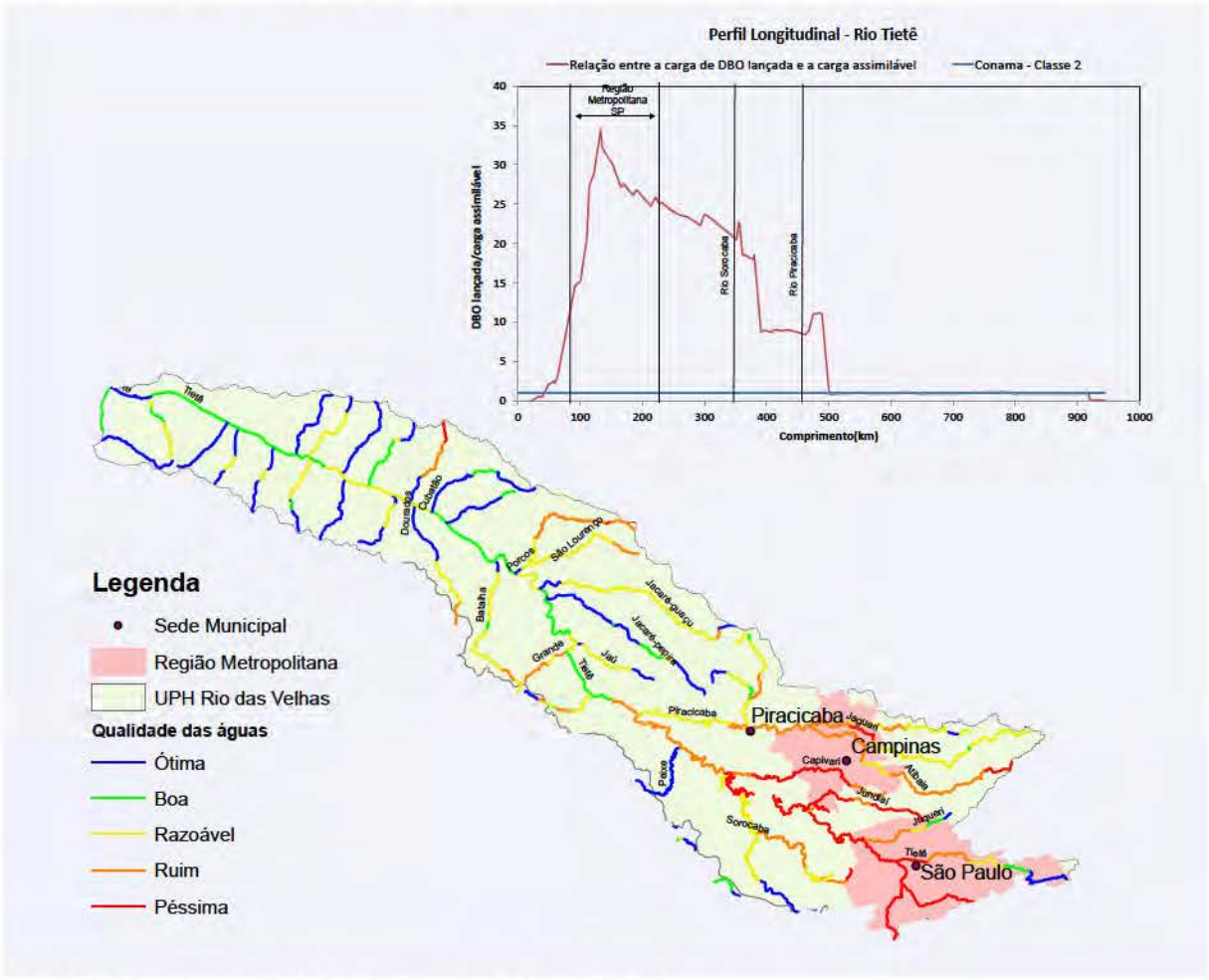
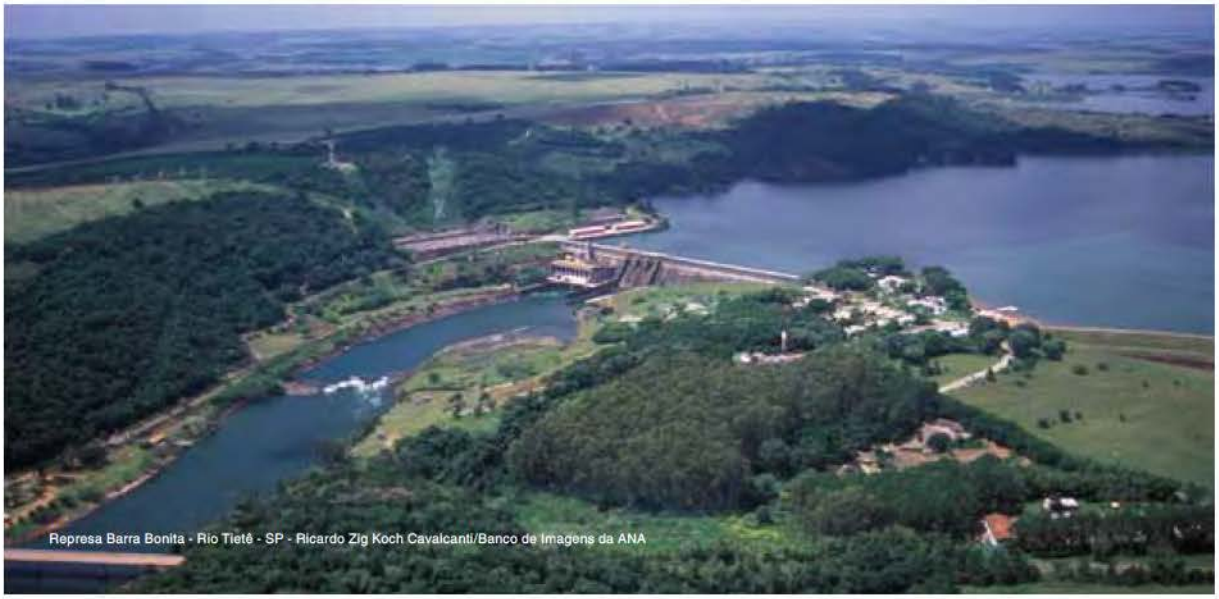


Figura 4.11 - Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê


Represa Barra Bonita - Rio Tietê - SP - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

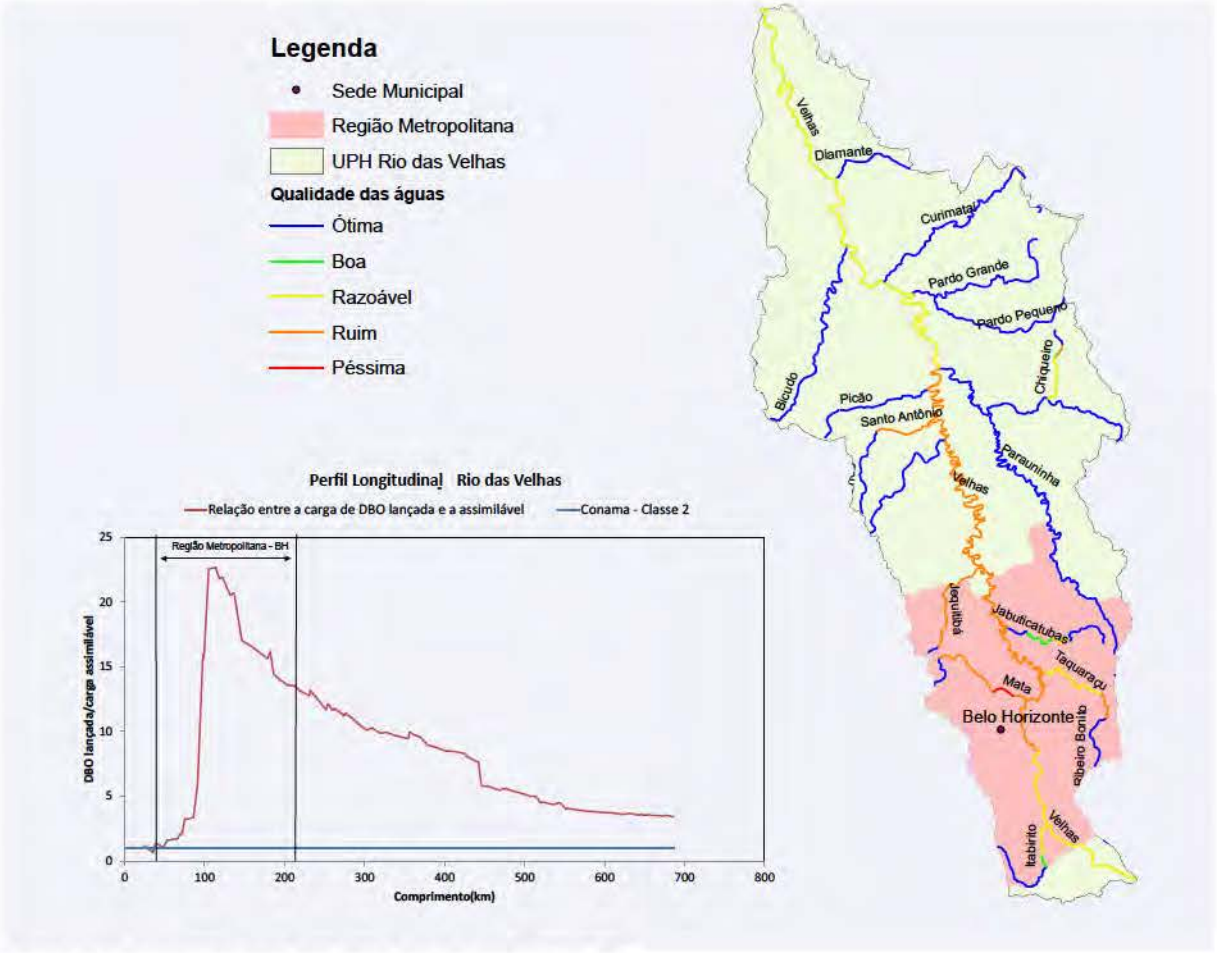


Figura 4.12 - Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

Lagoa dos Quadros – Osorio – RS - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

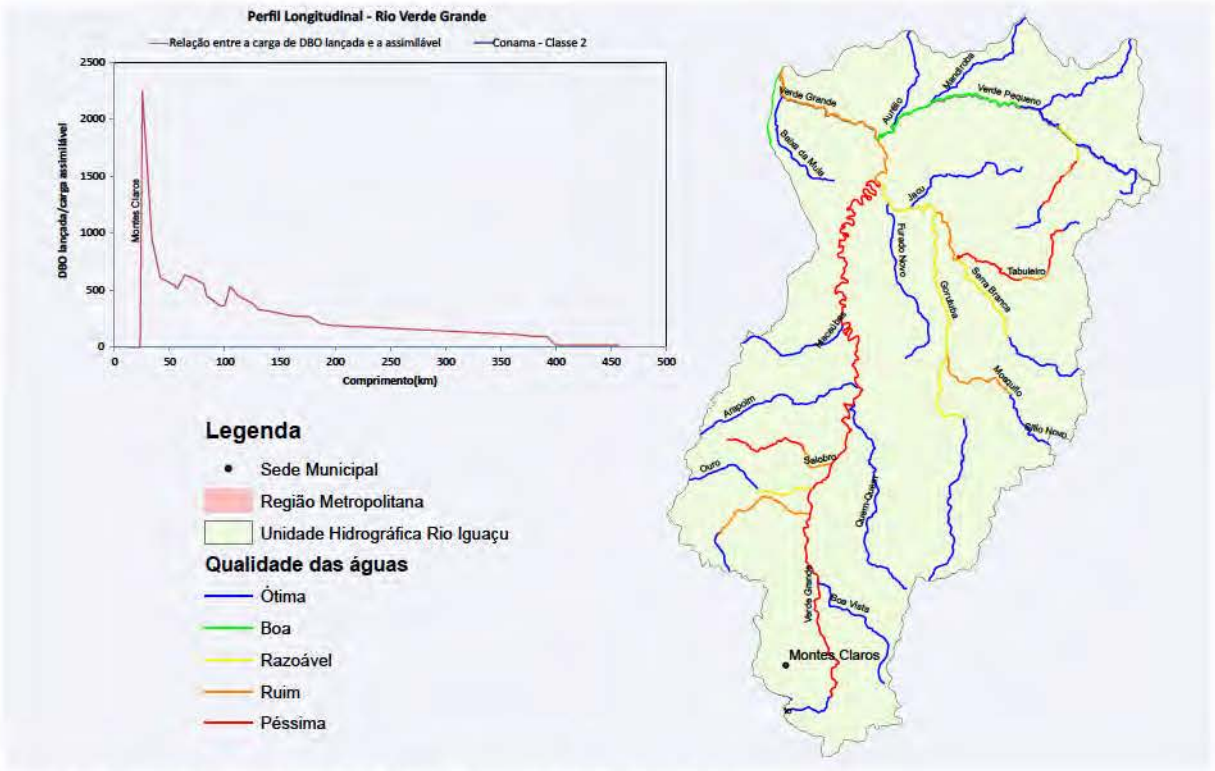


Figura 4.13 - Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande

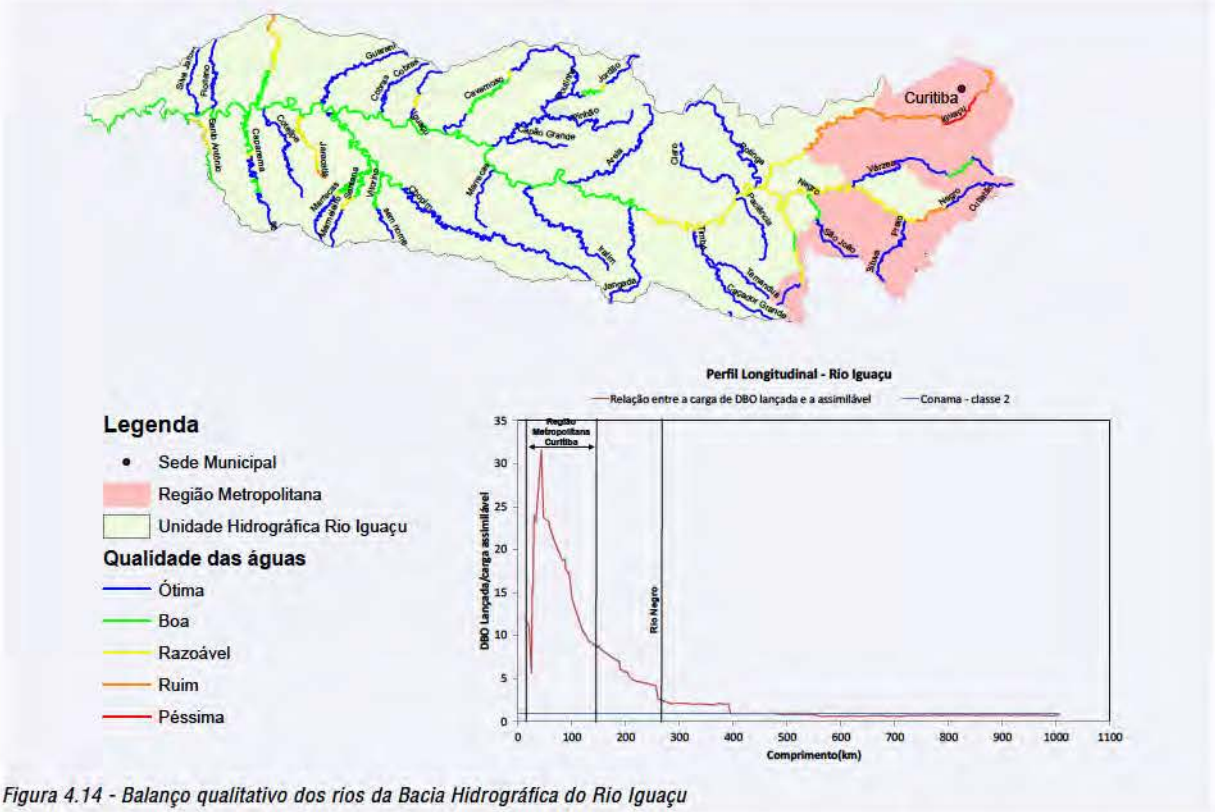


Figura 4.14 - Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu

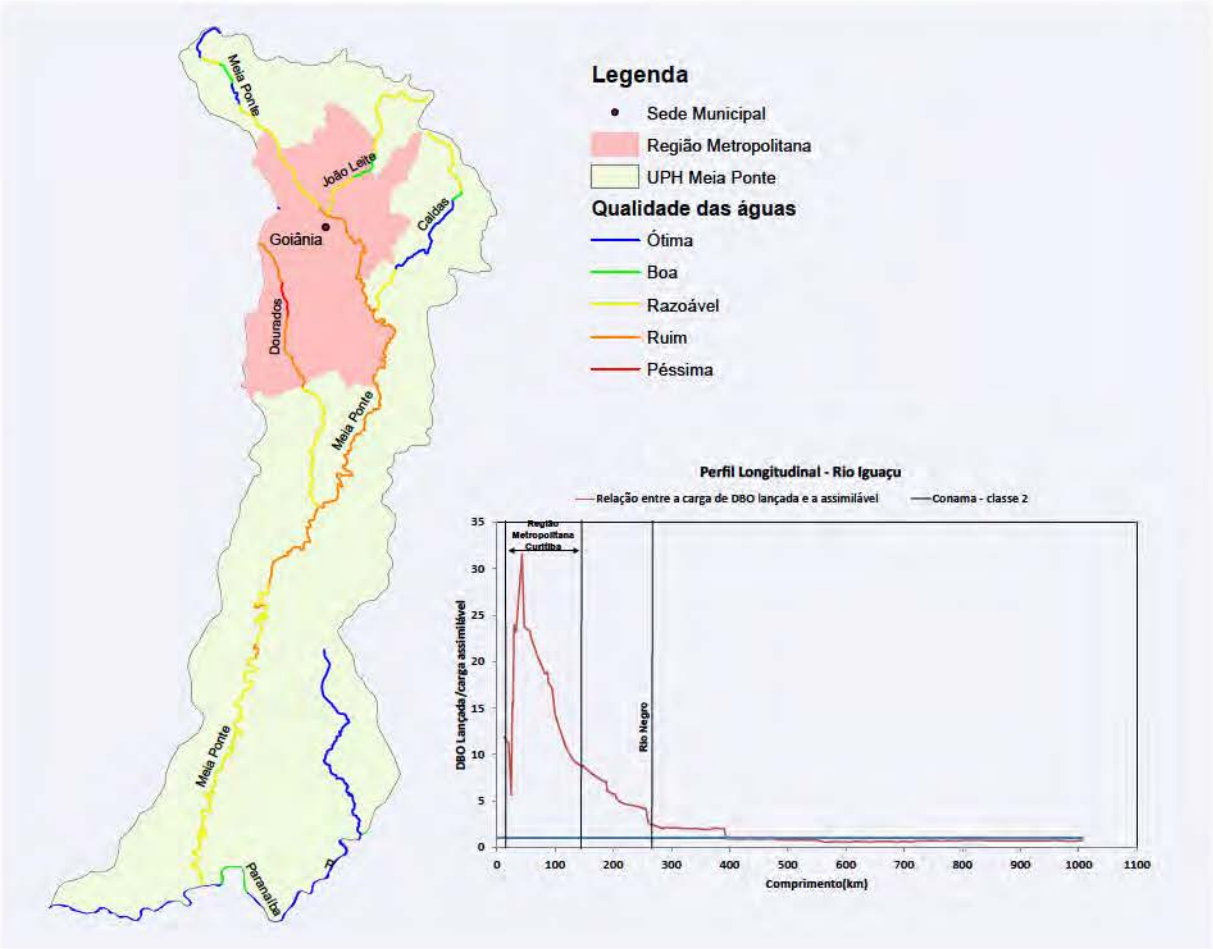


Figura 4.15 - Balanço qualitativo dos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte

Em situação oposta, observa-se que na Região Hidrográfica Amazônica todos os corpos d'água analisados apresentam ótima condição para assimilação das cargas orgânicas domésticas, em decorrência das baixas densidades populacionais e altas disponibilidades hídricas.

4.3. Balanço quali-quantitativo

A Lei nº 9.433/1997, no seu artigo 3º, define a gestão sistemática dos recursos hídricos sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade como uma das diretrizes para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Nesse sentido, realizou-se, quando da elaboração do Relatório de Conjuntura – Informe 2010, um primeiro diagnóstico das bacias críticas brasileiras, considerando, de forma integrada, a análise de criticidade sob o ponto de vista qualitativo e quantitativo.

Para determinar a criticidade qualitativa, utilizou-se o indicador de capacidade de assimilação dos corpos d'água. O indicador utilizado na análise quantitativa representa a relação entre a demanda consuntiva (vazão de retirada) e a disponibilidade hídrica dos rios. O Quadro 4.2 mostra a matriz utilizada para enquadrar os trechos de rio segundo as duas condições (qualitativa e quantitativa).

Quadro 4.2 - Resumo da análise de criticidade dos trechos de rio

Condição quantitativa	Condição qualitativa				
	Péssima	Ruim	Razoável	Boa	Ótima
Excelente	Criticidade qualitativa			Satisfatório	
Confortável					
Preocupante					
Crítica	Criticidade quali-quantitativa			Criticidade quantitativa	
Muita crítica					

Para a edição atual do Relatório de Conjuntura, realizou-se a atualização de ambos os balanços qualitativo e quantitativo, abordados anteriormente.

A Figura 4.16 ilustra a distribuição espacial da classificação adotada segundo as microbacias brasileiras.

Área de restinga inundáveis – Linhares – ES - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

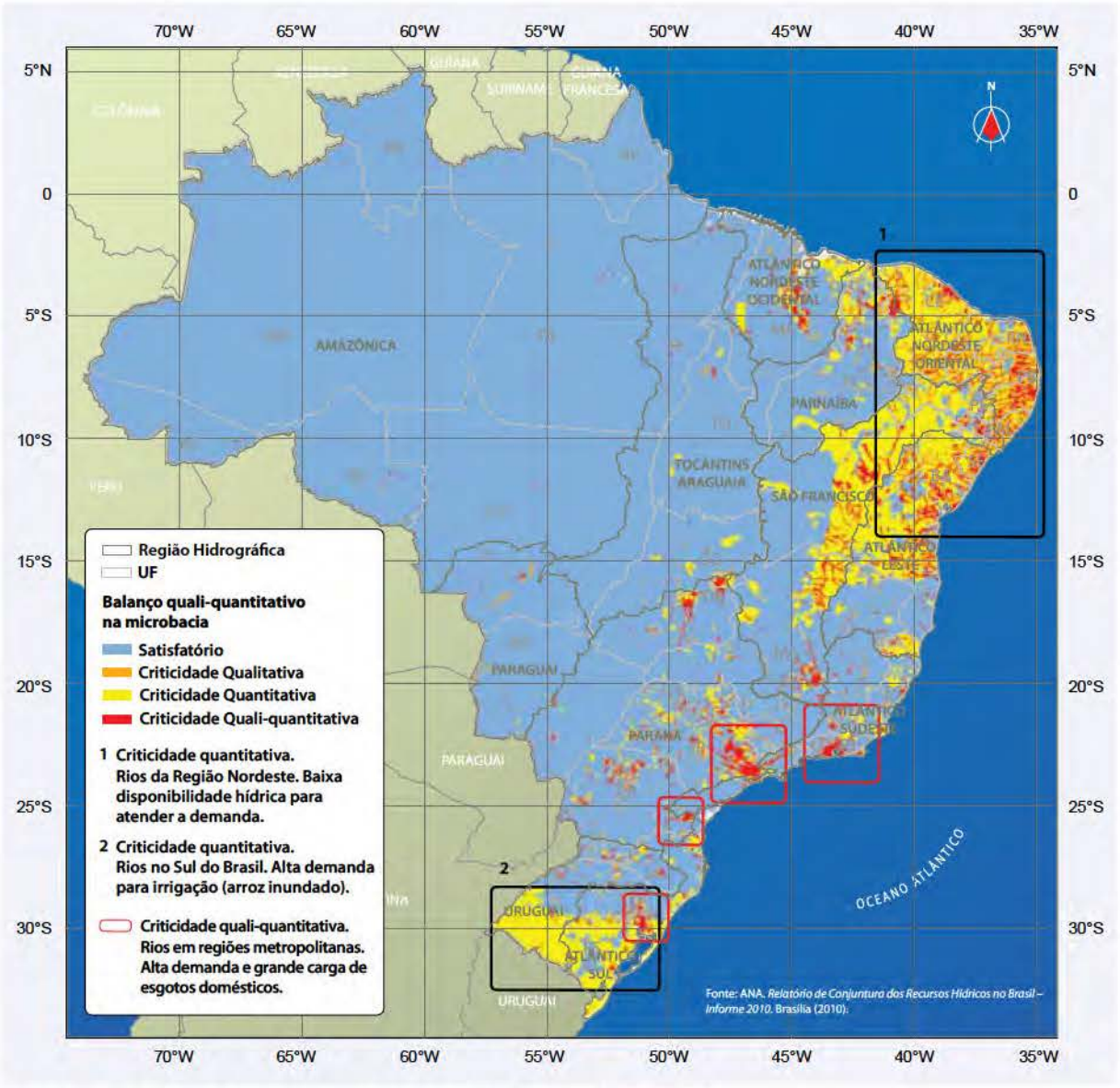


Figura 4.16 – Bacias críticas brasileiras segundo os aspectos de qualidade e quantidade

Como destaque, a análise integrada dos indicadores de quantidade e qualidade revela que:

- Boa parte do País encontra-se em condição satisfatória quanto à quantidade e à qualidade de água. Destacam-se as RHs Amazônica, Tocantins-Araguaia e Paraguai.
- Na Região Nordeste ocorre grande ocorrência de rios classificados com criticidade quantitativa devido à baixa disponibilidade hídrica dos corpos d'água.
- Rios localizados em regiões metropolitanas apresentam criticidade quali-quantitativa, tendo em vista a alta demanda de água existente e a grande quantidade de carga orgânica lançada aos rios.
- No Sul do Brasil muitos rios possuem criticidade quantitativa, devido à grande demanda para irrigação (arroz inundado).

Considerando os totais de extensão de rio enquadrados com criticidade quantitativa e qualitativa, por região hidrográfica (Tabela 4.1 e Figura 4.17), nota-se que:

- Os altos valores identificados nas RHs do São Francisco, Atlântico Leste e Atlântico Nordeste Oriental são decorrentes das baixas vazões dos rios localizados na Região do Semiárido brasileiro.

- Grande parte das UPHs classificadas com criticidade quali-quantitativa abrangem as principais RMs do País, devida ao grande contingente populacional localizado nessas regiões, tais como: Alto Tietê e Tietê/Sorocaba (RM de São Paulo), Baixada Santista (RM da Baixada Santista), PCJ (RM de Campinas), Sinos, Gravataí e Caí (RM de Porto Alegre), Cubatão Sul (RM de Florianópolis), Guandu e bacias dos rios contribuintes à Baía de Guanabara (RM do Rio de Janeiro), Paraopeba (RM de Belo Horizonte), Meia Ponte (RM de Goiânia), Lago Paranoá (Região Integrada de Desenvolvimento – Ride/DF), Paraíba e bacias litorâneas de Alagoas (RM de Maceió), Sirinhaém, Capibaribe e Ipojuca (RM de Recife) e bacias litorâneas do Rio Grande do Norte (RM de Natal). Nessas regiões, verifica-se grande demanda para os usos urbano e industrial e elevada carga de esgotos domésticos lançada.

- As RHs Amazônica, Tocantins-Araguaia e Paraguai são as que possuem os menores valores de comprometimento de extensão de rio. Essas áreas são caracterizadas por elevada disponibilidade hídrica, associada a uma baixa densidade populacional e à existência de grandes áreas protegidas e conservadas.

Tabela 4.1 - Extensão de trechos de rio distribuídos nas classes de criticidade

RH	Satisfatório		Criticidade qualitativa		Criticidade quantitativa		Criticidade quali-quantitativa		Extensão total (km)
	Extensão de rio (km)	%	Extensão de rio (km)	%	Extensão de rio (km)	%	Extensão de rio (km)	%	
Tocantins-Araguaia	161.832	98,3	1.237	0,8	1.401	0,9	150	0,1	164.619
Amazônica	736.820	99,9	656	0,1	27	0,0	176	0,0	737.679
Paraguai	59.177	97,6	981	1,6	246	0,4	197	0,3	60.602
Nordeste-Oriental	5.900	8,4	892	1,3	45.895	65,7	17.144	24,6	69.831
Atlântico-Leste	38.003	51,3	2.283	3,1	23.799	32,1	9.965	13,5	74.052
Paraná	159.013	89,7	6.780	3,8	6.362	3,6	5.022	2,8	177.177
Parnaíba	52.418	83,8	2.124	3,4	6.796	10,9	1.240	2,0	62.577
São Francisco	68.530	56,2	2.513	2,1	43.202	35,4	7.678	6,3	121.923
Atlântico-Sul	21.153	57,5	1.214	3,3	12.845	34,9	1.575	4,3	36.788
Uruguai	24.476	63,0	1.316	3,4	12.335	31,8	699	1,8	38.826
Atlântico-Sudeste	40.559	84,9	3.016	6,3	2.636	5,5	1.570	3,3	47.781
Nordeste-Ocidental	36.195	83,7	2.333	5,4	3.580	8,3	1.135	2,6	43.243

Obs: percentuais em relação à extensão total de rio na Região Hidrográfica.

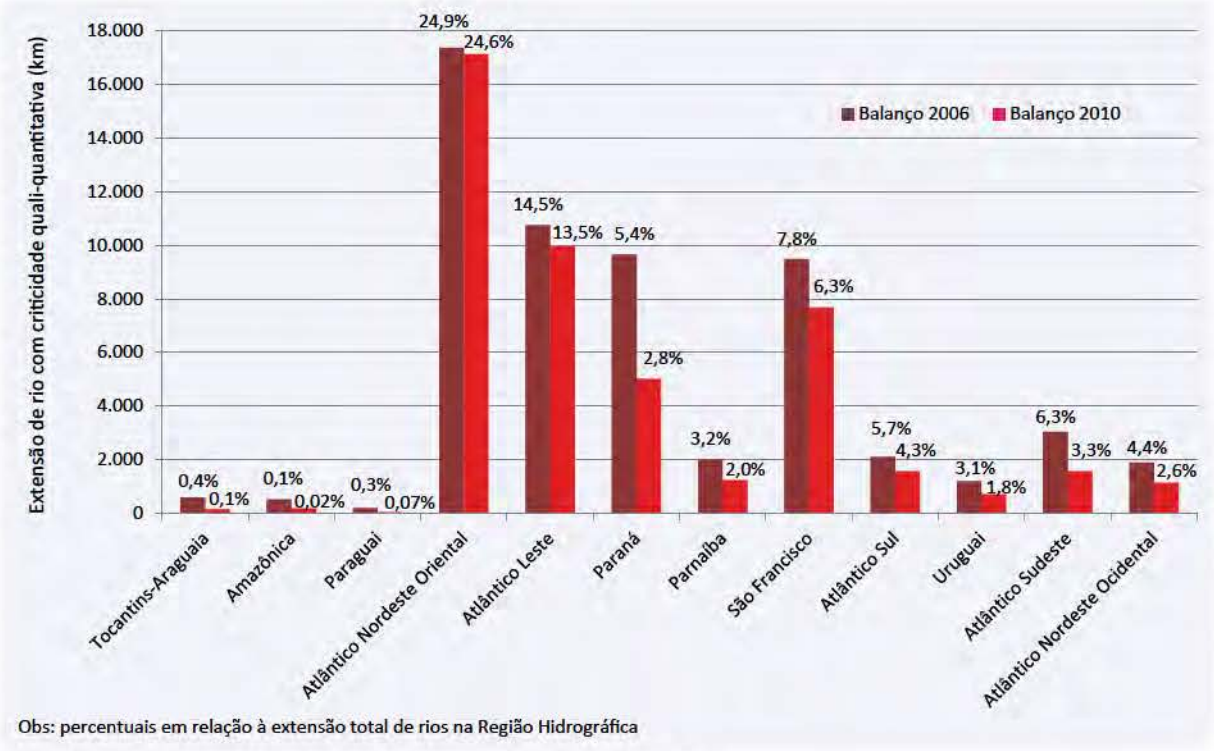


Figura 4.17 – Extensão de rios com criticidade qualitativa e quantitativa, por RH

Embora o balanço hídrico quali-quantitativo determinado no Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos seja calculado a partir de dados secundários, ele é um indicativo da criticidade de alguns corpos hídricos. No intuito de priorizar as ações de gestão nestas áreas realizou-se internamente na ANA, em 2012, um estudo para desenvolvimento de metodologia e identificação de corpos d'água críticos (principalmente nos rios federais) considerando o comprometimento quali-quantitativo em todas as RHs brasileiras.

A metodologia de identificação de trechos críticos de rios federais utilizada nesse estudo está descrita na Nota Técnica Conjunta 002/2012/SPR/SRE – ANA, cujos trechos críticos identificados foram classificados em diferentes tipologias (Quadro 4.3). A lista completa dos trechos identificados em corpos hídricos de domínio da União, de especial interesse para a gestão de recursos hídricos, segundo o balanço hídrico quali-quantitativo, consta da Portaria da ANA 62, de 26 de março de 2013. O mapa com as indicações desses trechos está disponibilizado na página eletrônica da ANA em formato que facilita a visualização e consulta pelo Poder Público, usuários e comunidades.

Quadro 4.3 - Classes de criticidade adotadas a partir dos fatores de criticidade presentes no trecho

Classes de criticidade*		Fatores de criticidade identificados
Classe	Descrição	
1	Balanço quali ou quali-quantitativo crítico	Balanço quali ou quali-quantitativo crítico + alta demanda para irrigação
2		Balanço quali ou quali-quantitativo crítico
3	Balanço quantitativo crítico	Balanço quantitativo crítico + alta demanda para irrigação
4		Balanço quantitativo crítico
5	Conflito potencial	Conflito potencial => alta demanda para irrigação conjugada com outros fatores (cabeceira e/ou presença de UHEs e/ou captações vulneráveis para abastecimento)
6		Conflito potencial => cabeceira e/ou presença de UHEs e/ou captações vulneráveis para abastecimento

* O número atribuído à classe não representa hierarquização quanto a maior ou menor criticidade, traduzindo apenas a classe.

Foram considerados críticos 16.427 km dos 104.791 km de rios federais no Brasil, o que equivale a 16%, cujos trechos críticos identificados constam da Figura 4.18. Destacam-se as Regiões Atlântico Nordeste Oriental e Atlântico Sul, que apresentam mais de 90% da extensão dos seus rios federais em situação crítica (tabela 4.2). O Quadro 4.4 traz a listagem por RH e por sub-bacia dos trechos de rios considerados críticos neste estudo e classificados nas classes de criticidade acima descritas. O Quadro 4.5, por sua vez, apresenta a lista de bacias de rios estaduais consideradas críticas pela metodologia descrita.

Barragem Itaparica – Nova Petrolândia – PE- Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

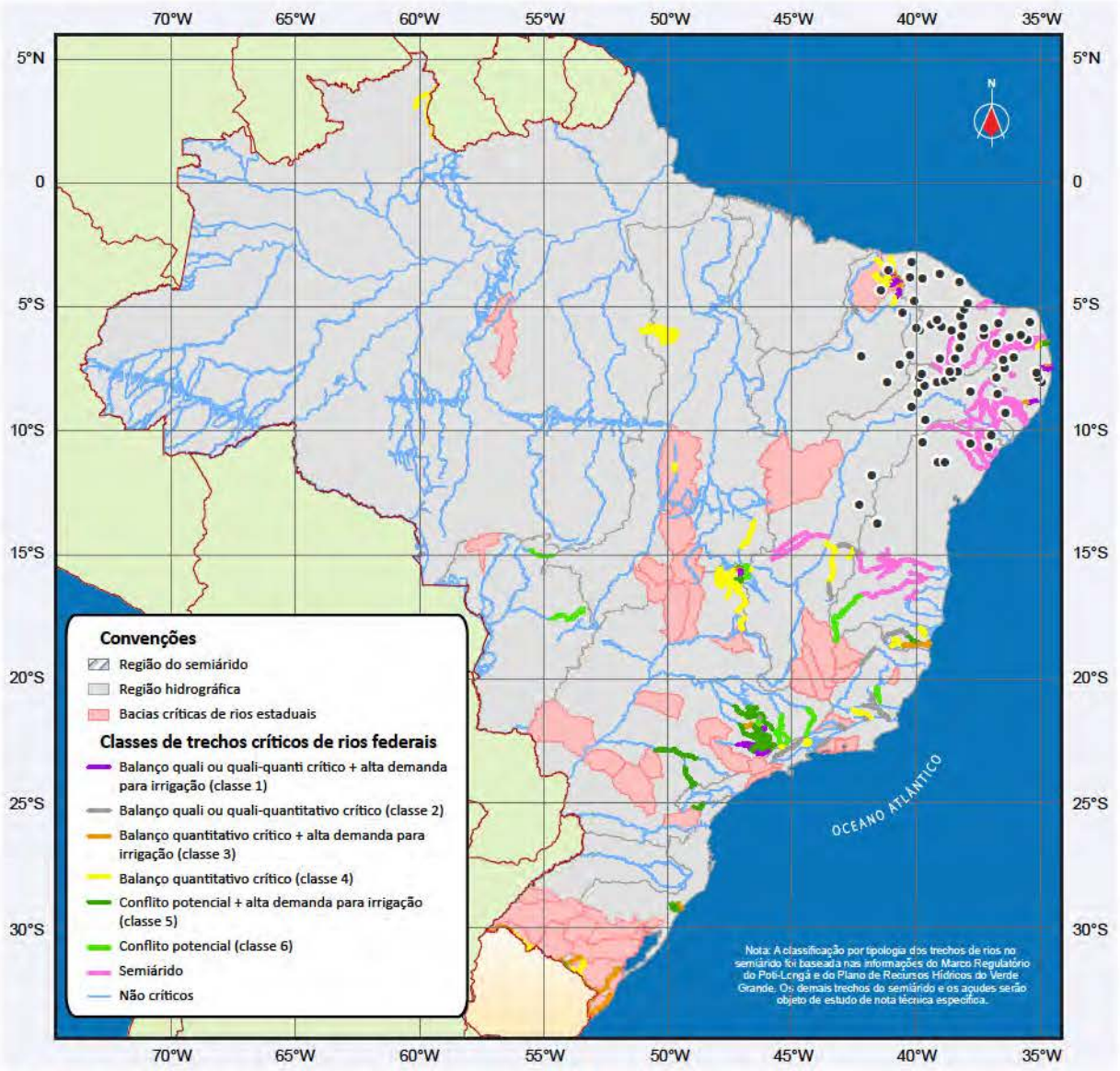


Figura 4.18 - Trechos de rios de domínio da União, por classe de criticidade e bacias de rios estaduais críticas

Tabela 4.2 Extensão de rios federais em situação de criticidade nas regiões hidrográficas brasileiras

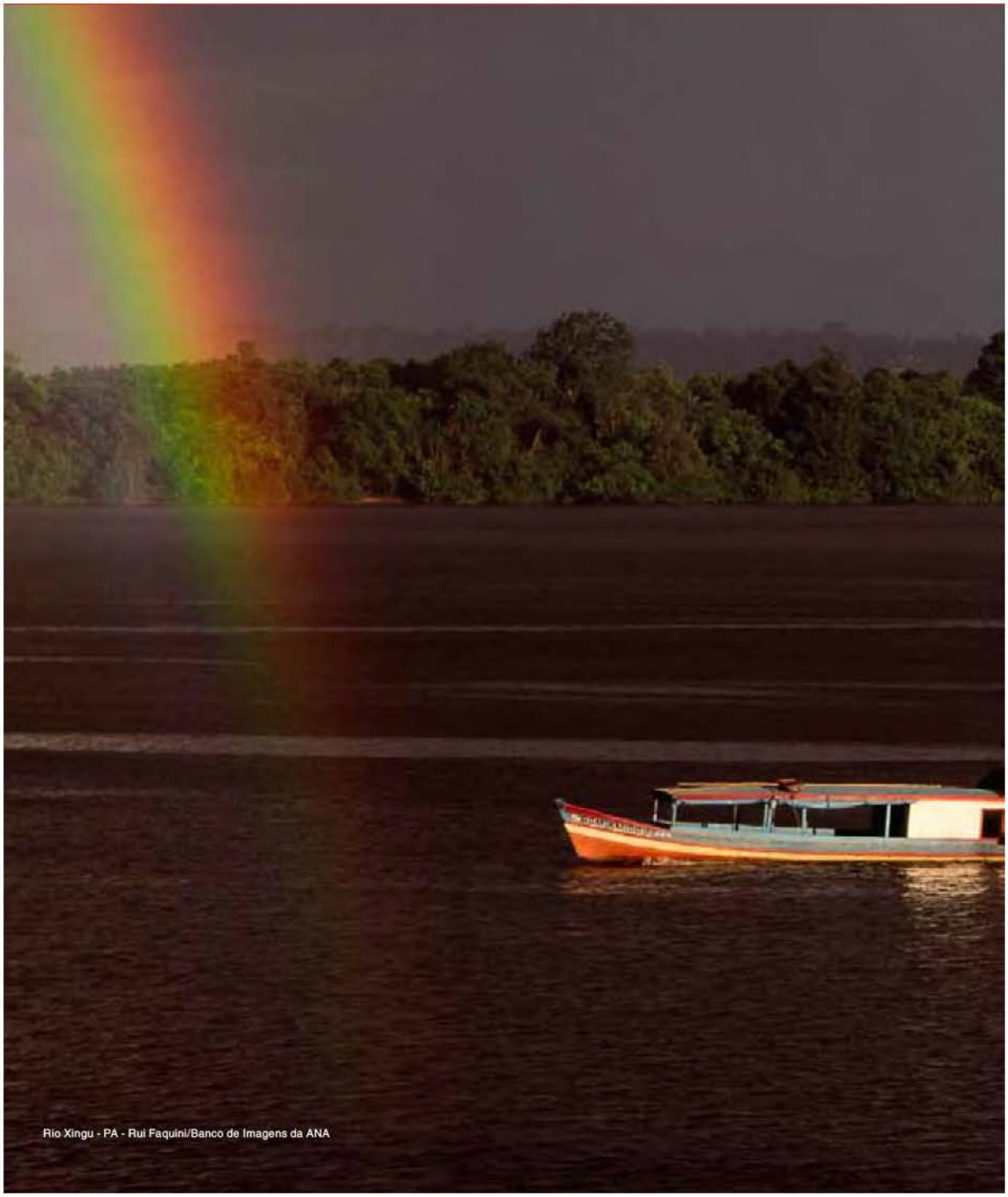
Região Hidrográfica	Extensão total de rios federais (km)	Extensão de rios federais críticos (km)	%
Paraná	10.234	3.540,29	34%
Atlântico Sudeste	4.470,87	905	20%
Amazônica	52.578	569	1%
Uruguai	2.851	885,82	31%
Paraguai	4.464,31	211	5%
Tocatins-Araguaia	10.167	1.276	13%
São Francisco	6.297,5	1.656,56	26%
Atlântico Leste	5.460,34	2.336,35	43%
Atlântico Nordeste Oriental	3.829,48	3.461,26	90%

Continua...

Continuação

Tabela 4.2 Extensão de rios federais em situação de criticidade nas regiões hidrográficas brasileiras

Região Hidrográfica	Extensão total de rios federais (km)	Extensão de rios federais críticos (km)	%
Parnaíba	2.814	806	29%
Atlântico Nordeste Ocidental	829	0	0%
Atlântico Sul	795	779,24	98%
TOTAL - BRASIL	**104.791**	**16.426,52**	**16%**



Rio Xingu - PA - Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

Quadro 4.4 - Lista de bacias/rios federais e estaduais com trechos críticos identificados em cada RH*

Dominialidade do rio	RH	Bacias/rios com trechos críticos
Federal	Amazônica	Tacutu
	Atlântico Leste	Córrego da Cruz e seus afluentes
	Atlântico Leste	Jequitinhonha
		São Mateus
	Atlântico Nordeste Oriental	Papocas
		Jacuípe
		Traçunhaém
	Atlântico Sudeste	Ribeira do Iguape
		Itabapoana
		Doce
		Paraíba do Sul
	Atlântico Sul	Mampituba
		Mirim/São Gonçalo
	Paraguai	Correntes
		Manso
	Paraná	Itacaré
		Mogi-guaçu
		Paranaíba
		Paranapanema
		Pardo
		Piracicaba
		Rios federais no DF
		São Marcos
		Sapucaí
	Parnaíba	Longá
		Poti
	São Francisco	Preto
		Urucuia
		Verde Grande
	Tocantins-Araguaia	Itacaiúnas
		Javaés
		Paranã
	Uruguai	Negro
		Quaraí

Continua...

Continuação

Quadro 4.4 - Lista de bacias/rios federais e estaduais com trechos críticos identificados em cada RH*

Dominialidade do rio	RH	Bacias/rios com trechos críticos
Estadual	Amazônica	Médio Tapajós
	Paraná	Meia Ponte
		Turvo e dos Bois
		Tibagi
		Ivaí
		Alto Iguaçu
		Alto Tietê
		Tietê - Jacaré
		Tietê - Sorocaba
		Baixo Tietê
		Dourados
	Atlântico Sudeste	Baixada Santista
		Guandu
		Bacias contribuintes à Baía de Guanabara
		Preto - Paraibuna
		Piracicaba (DOCE)
		Guandu (DOCE)
		Santo Antonio
	Uruguai	Quaraí
		Butuí - Iquamacã
		Ibicuí
		Santa Maria
	Atlântico Sul	Gravataí
		Lago Guaíba
		Baixo Jacuí
		Vacacaí
		Camaquã
		Mirim - São Gonçalo
	Parnaíba	Longá
	São Francisco	Grande
		Velhas
		Pará
		Paraopeba

Continua

Continuação

Quadro 4.4 - Lista de bacias/rios federais e estaduais com trechos críticos identificados em cada RH*

Dominialidade do rio	RH	Bacias/rios com trechos críticos
Estadual	Tocantins - Araguaia	Javaés (tributários)
		Crixás
		Vermelho
		Claro
		Almas (tributários)

* A classificação dos rios da região semiárida foi feita considerando os resultados do Marco Regulatório do Poti-Longá e dos planos de recursos hídricos do rio São Francisco e da Bacia do rio Verde Grande. Demais rios do semiárido serão objeto de nota técnica da ANA específica para o tema.

A identificação de trechos críticos em corpos d'água federais deverá subsidiar o direcionamento das ações de gestão de recursos hídricos, ou seja, possibilitará com que as ações sejam focadas naqueles locais que necessitam de uma gestão mais ativa, ou que apresentam um conflito potencial ou iminente pela água. Sendo assim, a partir das classes de criticidade foram elencadas possíveis ações de gestão compatíveis com o nível de criticidade identificado, ou seja, as ações de gestão mais robustas que poderiam ser aplicadas em bacias com maior criticidade.

Rio Xingu – PA - Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

Rio Amazonas - AP - Marcus Fuckner/Banco de Imagens ANA

5 Vulnerabilidades

Ilha Mexiana – PA – Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

5. VULNERABILIDADES

As vulnerabilidades estão diretamente associadas às fragilidades intrínsecas da bacia e à superveniência de eventos indesejáveis, como eventos climatológicos extremos e acidentes, em intensidade superior à suportável pelas condições naturais no local considerado. Neste capítulo, são analisados os impactos associados aos eventos hidrológicos de chuva e vazão, com destaque para alguns dos principais eventos críticos de seca e de cheias evidenciados em 2012, bem como os possíveis impactos do uso e da ocupação do solo nos recursos hídricos. Como novidades em relação às edições anteriores do Relatório de Conjuntura, apresenta-se um tópico sobre acidentes ambientais com efeitos em corpos hídricos, principalmente no que diz respeito à qualidade da água, sobre o Projeto Atlas de Vulnerabilidade a Inundações, a contaminação potencial de corpos hídricos com agrotóxicos e sobre os sistemas de alerta e prevenção a eventos extremos. Ademais, um tópico particular é reservado para a problemática das variações climáticas globais, no que diz respeito especificamente às ações da ANA.

5.1. Redução da vegetação[1]

A integridade hidrológica de uma região decorre de mecanismos naturais de controle, como o equilíbrio existente entre a cobertura vegetal e a água, especialmente nas regiões das nascentes dos rios. A manutenção desse equilíbrio assegura o provimento de água com qualidade, requisito essencial para a maioria das atividades econômicas, contribuindo para diminuição substancial da necessidade de tratamento para água potável e, consequentemente, para a redução dos custos associados ao abastecimento público. Medeiros *et al*. (2011) afirmam que o custo de tratamento das águas na Bacia do Rio Piracicaba, que apresenta apenas 4,3% de cobertura florestal, é cerca de 13 vezes superior ao custo para tratar as águas do Sistema Cantareira, onde são mantidos 27,2% da vegetação nativa. Dessa forma, bacias hidrográficas florestadas tendem a oferecer água em maior e melhor qualidade que aquelas submetidas a outros usos, como agricultura, pecuária, indústria e urbanização.

O desmatamento interfere no ciclo hidrológico[2], uma vez que sem cobertura vegetal há redução da infiltração da água no solo e aumento do escoamento superficial, o que afeta a dinâmica fluvial. Além disso, há redução do abastecimento dos lençóis freáticos. Por fim, a perda do solo decorrente do desmatamento aumenta a probabilidade de ocorrência de eventos extremos, tais como inundações, queda de barreiras e provoca o assoreamento dos rios devido ao carreamento de sedimentos.

Em face da perda crescente de vegetação nativa e dos efeitos sobre o meio ambiente e recursos hídricos, ressalta-se a importância do serviço ambiental prestado pelas UCs e APPs, que envolvem nascentes, veredas, encostas, topos de morro e matas ciliares, para proteção do patrimônio natural e produção e conservação dos recursos hídricos.

Torna-se, portanto, de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos o estabelecimento de uma estratégia que visa ao manejo integrado da terra, da água e dos seres vivos. Esse enfoque ambiental ou ecossistêmico engloba princípios e metodologias coerentes e complementares à integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental e do uso do solo, conforme

1 Texto baseado em:

1) SANTOS, D. G.; ROMANO, P. A. Conservação da água e do solo, e gestão integrada dos recursos hídricos. *Revista de Política Agrícola*, ano XIV, n. 2, p. 51, 2005.

2) MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F.; PAVESE, H. B.; ARAÚJO, F. F. S. *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional*: Sumário Executivo. Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 44 p. Disponível em: <http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/UCsBrasil_MMA_WCMC.pdf>.

2 Em geral, a literatura considera que um índice de aproximadamente de 30% de desmatamento para ocorrência de impactos hidrológicos.

preconizado pela Lei das Águas (Lei nº 9.433/1997). Nesse sentido, o conhecimento da situação atual da cobertura vegetal dos biomas brasileiros e o seu grau de proteção nas bacias hidrográficas é essencial para o estabelecimento de políticas públicas e a identificação de bacias críticas, bem como de oportunidades para manutenção da integridade hidrológica das bacias brasileiras.

Quanto à cobertura vegetal, os remanescentes de vegetação nativa dos biomas Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal vem sendo monitorados e quantificados pelo Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, fruto de acordo de cooperação firmado em 2008 entre a SBF/MMA, e o Ibama, com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud). Já o desmatamento no bioma Amazônico vem sendo monitorado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

No que diz respeito às unidades de conservação, estima-se que, atualmente, existam 152,7 milhões de hectares de áreas protegidas em UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável no Brasil, conforme dados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (Cnuc do MMA). Essas unidades constituem o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Snuc), instituído pela Lei nº 9.985/2000, que tem como um dos seus objetivos a proteção e recuperação dos recursos hídricos e edáficos. Além disso, 109,8 milhões de hectares estão protegidos em TIs, segundo dados da Funai[3]. Os dados oficiais de vegetação nativa remanescente e a percentagem de área protegida nos biomas brasileiros estão apresentados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 - Área de vegetação remanescente dos biomas brasileiros, em percentual da área original, e percentual da área do bioma protegido em unidades de conservação (UCs)

Bioma	Área de vegetação remanescente (%)*	Ano de referência	Área do bioma protegida em UCs (%)***
Caatinga	53,4	2009	7,4
Cerrado	50,9	2010	8,2
Pantanal	83,1	2009	4,6
Pampa	35,9	2009	2,7
Amazônia	80,26**	2012	26,1
Mata Atlântica	22,2	2009	8,9

Nota: * Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, da Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF/MMA) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).
** Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).
*** Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (Cnuc/MMA). Disponível em: <http:www.mma.gov.br/cadastro_uc>. Atualizado em: fev. 2013. Foram consideradas as Unidades de Proteção Integral e as de Uso Sustentável.

Atualmente, a demanda pela criação de novas áreas protegidas é grande, por iniciativa do governo ou por pressão das organizações não governamentais. É essencial, entretanto que, na criação de novas áreas, o limite das bacias hidrográficas seja considerado para a definição da área a ser protegida, com o objetivo de que ela contenha a área de cabeceira dos rios, extremamente importante no equilíbrio do sistema hidrológico, sendo, por isso, consideradas APPs. A apropriação ilegal e indevida dessas áreas de nascentes por atividades antrópicas resulta na degradação da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos das bacias.

3 Fundação Nacional do Índio. Brasil Indígena. Disponível em: <http://mapas.funai.gov.br/>. Atualizado em janeiro de 2013.

O *Informe 2012* apresentou uma primeira análise dos remanescentes de vegetação nativa dos biomas brasileiros e da representatividade das áreas protegidas nas regiões hidrográficas brasileiras. O resultado dessa análise em termos de percentual de área remanescente do bioma na região hidrográfica, bem como de percentual da área da região com cobertura vegetal nativa e com áreas protegidas em UCs (proteção integral e uso sustentável) e em TIs estão apresentados na Tabela 5.2 e na Figura 5.1.

Essa edição do Relatório de Conjuntura apresenta também uma breve análise da situação das regiões hidrográficas brasileiras quanto à preservação da vegetação nativa dos biomas presentes em áreas de cabeceiras de rios. Para esta análise, consideraram-se como áreas de cabeceira aquelas bacias de contribuição com área igual ou inferior a 10.000 km². A Tabela 5.3 apresenta o percentual da área de cabeceira com vegetação remanescente em cada bioma presente nas regiões hidrográficas brasileiras.

Tabela 5.2 - Situação atual da cobertura vegetal nativa remanescente e das áreas protegidas em UCs de proteção integral e de uso sustentável e em terras indígenas (TIs), por região hidrográfica

RH	Área remanescente do bioma em relação a sua área original (%)						Área da RH com cobertura vegetal nativa (%)	Área da RH protegida em UCs e TIs (%)
	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pampa	Pantanal		
Amazônica	87	–	60	–	–	–	85	53
Parnaíba	–	68	83	–	–	–	75	10
Paraguai	35	–	41	–	–	85	58	5
São Francisco	–	51	55	29	–	–	53	11
Tocantins-Araguaia	39	–	60	–	–	–	53	14
Atlântico Nordeste Oriental	–	55	–	23	–	–	50	5
Atlântico Nordeste Ocidental	27	94	74	–	–	–	48	28
Atlântico Sul	–	–	–	44	37	–	39	7
Atlântico Leste	–	39	66	27	–	–	35	6
Atlântico Sudeste	–	–	48	32	–	–	31	14
Uruguai	–	–	–	21	42	–	31	3
Paraná	–	–	18	15	–	–	16	6

Nota: Os dados por região hidrográfica foram calculados com base nas seguintes fontes: shapes vetoriais disponibilizados pelo Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, da SBF/MMA e do Ibama, com ano de referência 2008, para Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, e 2009, para o Cerrado e a Caatinga; shapes vetoriais do desmatamento da Amazônia até 2011, disponibilizado pelo Prodes/INPE; shapes vetoriais disponibilizados pelo Cnuc/MMA e pela Fundação Nacional do Índio (Funai), ambos em jan/2012.

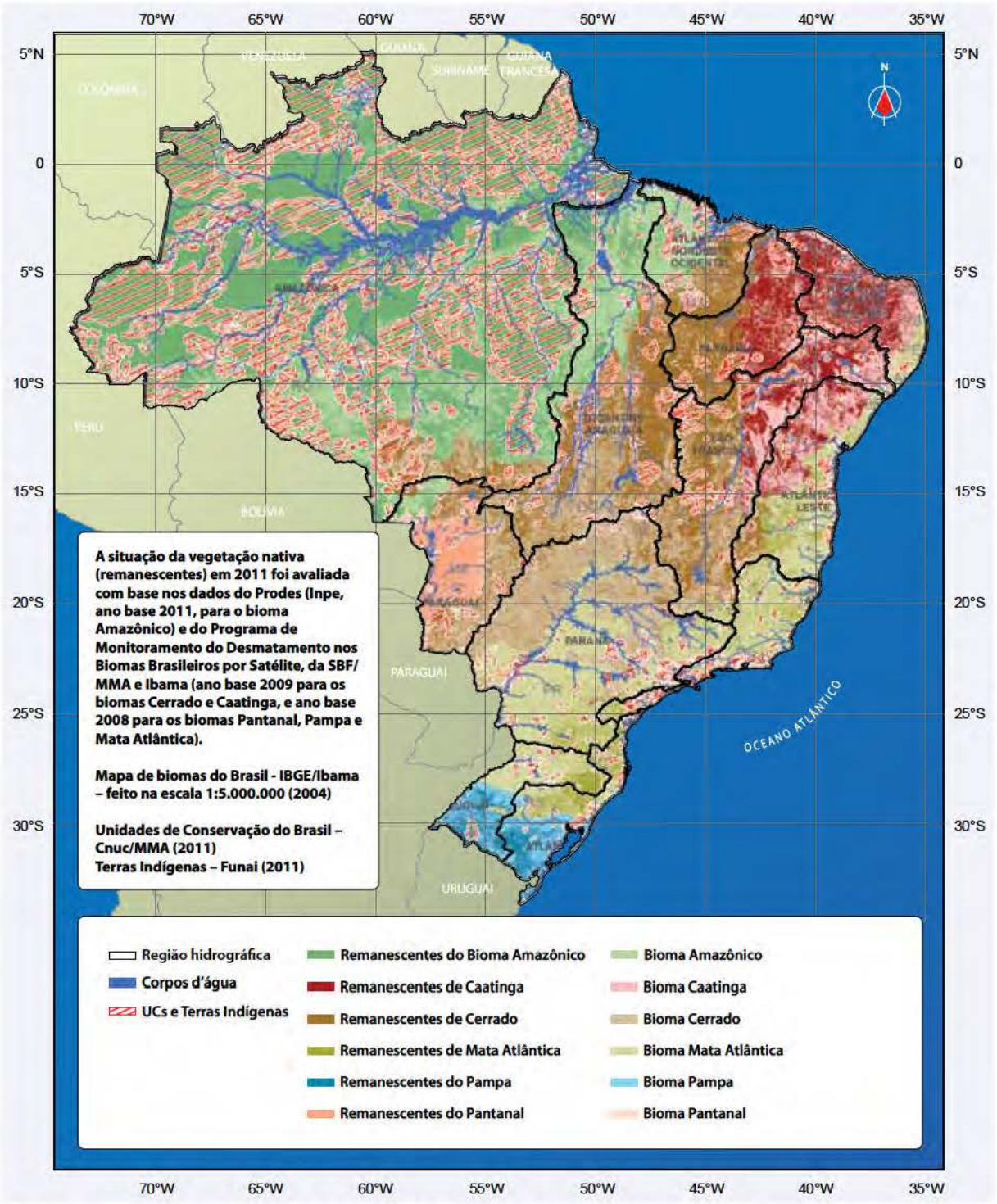


Figura 5.1 - Distribuição atual da cobertura vegetal nativa remanescente e das áreas protegidas em UCs de proteção integral e de uso sustentável e em TIs, por região hidrográfica

Tabela 5.3 - Situação atual da cobertura vegetal remanescente nas áreas de cabeceiras por região hidrográfica e por bioma

Região hidrográfica	Área de cabeceira com vegetação nativa remanescente (%)	Bioma	Área de cabeceira com vegetação remanescente por bioma (%)
Amazônica	86	Amazônia	87
		Cerrado	71
Parnaíba	66	Caatinga	57
		Cerrado	97
Uruguai	52	Mata Atlântica	50
		Pampa	55
Paraguai	48	Amazônia	36
		Cerrado	41
		Pantanal	74
Tocantins - Araguaia	47	Amazônia	31
		Cerrado	49
Atlântico Nordeste Oriental	47	Amazônia	12
São Francisco	42	Caatinga	33
		Cerrado	47
		Mata Atlântica	26
Atlântico Sul	36	Mata Atlântica	50
		Pampa	32
Atlântico Leste	35	Caatinga	54
		Cerrado	71
		Mata Atlântica	21
Atlântico Sudeste	29	Mata Atlântica	29
Paraná	20	Cerrado	20
		Mata Atlântica	20
Atlântico Nordeste Ocidental	12	Caatinga	54
		Mata Atlântica	17

Nota: Os dados por região hidrográfica foram calculados com base nas seguintes fontes: shapes vetoriais disponibilizados pelo Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, da SBF/MMA e do Ibama, com ano de referência 2008, para Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, e 2009, para o Cerrado e a Caatinga; shapes vetoriais do desmatamento da Amazônia até 2011, disponibilizado pelo Prodes/INPE. Consideraram-se como áreas de cabeceira aquelas bacias de contribuição com área igual ou inferior a 10.000 km².

Os dados nas Tabelas 5.2 e 5.3 mostram a necessidade de atenção às regiões do Paraná, do Uruguai e Atlântico Sudeste, Leste e Sul que apresentam apenas entre 16 e 39% de cobertura vegetal nativa. A do Paraná, que se encontra em situação mais crítica, apresenta atualmente apenas 18%

da área original de Cerrado e 15% da área original de Mata Atlântica, prevalecendo pequenos fragmentos de remanescentes vegetais naturais, entremeados por áreas de agricultura e pastagem, além de áreas industriais e urbanas. Além disso, apenas 20% da área de cabeceiras de rios na região do Paraná apresentam cobertura vegetal nativa.

As regiões do Paraná, do Atlântico Sudeste e Leste se caracterizam pelo processo acelerado de urbanização, alta densidade populacional, em centros urbanos importantes, com alta demanda por recursos hídricos e aporte elevado de carga de esgotos domésticos nos rios, em geral sem o proporcional investimento em saneamento. No meio rural, a poluição de origem difusa e o uso do solo sem manejo adequado causam o assoreamento e o aporte excessivo de nutrientes para os corpos hídricos. Esse quadro contribui para problemas com a qualidade das águas, conforme apresentado no item "Qualidade das águas", para as Bacias do Alto Iguaçu, no Estado do Paraná, do Mogi-Guaçu em São Paulo, do Ivinhema no Mato Grosso do Sul e do Rio Pará em Minas Gerais. A perda da vegetação nas áreas de cabeceira dessas regiões pode agravar a ocorrência de eventos críticos de enchentes e inundações, como observado em muitos municípios da região Atlântico Sudeste em 2012, conforme apresentado no item 5.2. Nesse sentido, ressalta-se a importância do estabelecimento de novas áreas protegidas nessas regiões para a proteção dos remanescentes de vegetação nativa e a produção dos recursos hídricos associados.

A do Uruguai caracteriza-se pela perda de áreas nativas, em especial as de Mata Atlântica, para a agricultura irrigada de arroz. A região Atlântico Nordeste Ocidental, que tem menos da metade de sua área com vegetação nativa remanescente, é a região em que a situação de preservação das cabeceiras é mais crítica, com apenas 12% da área com vegetação preservada.

O bioma Amazônico encontra-se ainda bem representado, especialmente na região hidrográfica Amazônica, com mais de 80% de sua cobertura original e com o maior percentual de área protegida em UCs e TIs, o que contribui para a boa preservação das áreas de cabeceira na região. A perda de vegetação nativa amazônica tem ocorrido principalmente nas regiões Tocantins-Araguaia, Paraguai e Atlântico Nordeste Ocidental, o que coincide com o avanço da pecuária, da agricultura e da siderurgia. A região do Parnaíba apresenta ainda 75% de sua cobertura vegetal nativa e áreas de cabeceiras relativamente bem preservadas, especialmente as que estão no domínio do bioma Cerrado.

O Pantanal, bioma restrito à região hidrográfica do Paraguai, tem também mais de 80% de sua cobertura original, e 74% da vegetação original em áreas de cabeceira, o que se explica pela baixa urbanização e antropização, bem como pela grande extensão de áreas alagadiças, característica desse bioma. Porém, ressalta-se o baixo percentual de áreas protegidas nessa região (4%) e, consequentemente, a maior suscetibilidade da região à perda da sua vegetação nativa. O Pampa, bioma presente exclusivamente no Sul do País, está com sua cobertura vegetal original ameaçada e reduzida a apenas 37% e 42% nas regiões do Atlântico Sul e do Uruguai.

O Cerrado, bioma presente em nove das 12 regiões hidrográficas brasileiras, já perdeu mais da metade de sua cobertura original, em especial na do Paraná, onde essa perda é de 82%. Considerado o berço das águas, a perda de cobertura vegetal nativa deste bioma tem impactos diretos e importantes na produção de água para algumas das principais bacias brasileiras. Como o Cerrado, cerca de metade da área original do bioma Caatinga já foi antropizado, especialmente ao Norte da região Atlântico Leste.

A Mata Atlântica é o bioma mais afetado pelo desmatamento, especialmente nas áreas de cabeceira de rios. Nas regiões Atlântico Sul e Uruguai a perda é de 50% da vegetação, e nas regiões Atlântico Nordeste Ocidental e Atlântico Sudeste as perdas são superiores a 70% de vegetação nas áreas de suas cabeceiras.

NOVO CÓDIGO FLORESTAL

O Código Florestal trata da proteção e preservação de florestas, matas ciliares, Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. No âmbito do Governo Federal, a interface com a gestão de recursos hídricos foi considerada no processo de discussão do Novo Código Florestal, em especial no que se refere aos rebatimentos e implicações em processos de erosão, na desertificação e na produção de água (disponibilidade hídrica). Esse processo culminou com a sanção da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre o Novo Código Florestal.

Durante esse debate, a ANA produziu, desde 2010, Notas Técnicas relativas às alterações do Código Florestal Brasileiro (Notas Técnicas 045/2010-SIP-ANA, 019/2010/GEUSA/SIP-ANA, 026/2011/GEUSA/SIP). Esses documentos abordaram, respectivamente, a análise sobre a adequação ou necessidade de modificação das condicionantes existentes no Código Florestal e demais legislações correlatas, especificamente quanto ao impacto sobre a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos e seus usos; e a avaliação da definição de uma faixa de largura mínima para as áreas de preservação permanente APPs ao longo dos cursos d'água, sob o ponto de vista dos recursos hídricos.

Na Nota Técnica nº 045/2010, foram feitas as seguintes recomendações: manutenção das exigências estabelecidas, notadamente no que tange a largura mínima de 30 m de vegetação natural ao longo dos rios; aprimoramento da aplicação do Código com maior ênfase na proteção das áreas de recarga dos aquíferos; fortalecimento da assistência técnica para que o setor possa contar com técnicos capacitados em número suficiente ao atendimento de sua demanda; intensificação do manejo florestal sustentável da reserva legal, para possibilitar sua recuperação ou permitir o desenvolvimento de políticas públicas que facilitem o financiamento da recuperação dessas áreas; e adoção de uma política de pagamento por serviços ambientais para a recuperação das áreas de proteção permanente.

De maneira geral, foram mantidas as condições anteriores de proteção do código florestal, mas uma importante mudança foi feita com relação às áreas consolidadas, cuja definição é: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio. Quanto a esse tema, houve alteração nas regras de recomposição de área de APP em propriedades rurais com área consolidada: nas propriedades que possuem áreas consolidadas em APPs ao longo de cursos d'água, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural nessas áreas de APP, condicionada à implementação do Programa de Regularização Ambiental – PRA da propriedade; sendo obrigatória a recomposição das faixas marginais de acordo a estrutura da propriedade em módulos fiscais (Tabela 5.4).

Nos casos de áreas rurais consolidadas em APPs no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, é admitida a manutenção dessas atividades condicionada à implementação do PRA, sendo que a recomposição obrigatória é de, no mínimo, 15 (quinze) metros, independentemente do tamanho da propriedade.

Tabela 5.4 - Recomposição obrigatória das faixas marginais em propriedades rurais com área consolidada, e estrutura das propriedades por módulos fiscais

Áreas de Preservação Permanente Ripárias				Estrutura das propriedades por módulo fiscal			
Tamanho da propriedade em módulos fiscais	Largura do rio		Limite máximo da recomposição de APP na propriedade (%)	Imóveis		Área	
	Até 10m	Mais de 10m		Nº	%	Hectares	%
0-1	5m	5m	10	3.599.896	65%	52.522.320	9%
1-2	8m	8m	10	879.683	16%	44.668.512	7%
2-4	15m	15m	20	490.527	9%	49.372.557	8%
4-10	20m	30-100m	Recuperação Integral	314.944	6%	77.829.012	13%
> 10	30m	30-100m	Recuperação Integral	213.456	4%	374.747.116	63%
TOTAL	-	-	-	**5.498.506**	**100%**	**599.139.517**	**100%**

Fonte: SNCR (Sistema Nacional de Cadastro Rural)/INCRA

A nova lei buscou proteger os pequenos proprietários, pois são mais sensíveis à variação de renda em função da redução de sua área útil para utilização agrícola. As pequenas propriedades (até 4 módulos fiscais) representam 24% da área de propriedades rurais no Brasil, enquanto as propriedades com mais de 10 módulos fiscais somam 63% desse total.

Outras modificações importantes no Código Florestal abordam as reservas legais e o pagamento por serviço ambiental. É admitida inclusão das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que este benefício não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo. Por outro lado, para incentivar índices de preservação superiores aos exigidos pela lei, está prevista a Cota de Reserva Ambiental, que pode ser negociada para compensar Reserva Legal de imóvel rural situado no mesmo bioma. A cota representa um avanço na questão de pagamentos por serviços ambientais.

O novo Código Florestal estabelece limites de uso das áreas dos imóveis rurais para que se mantenha o equilíbrio entre as dimensões ambiental e econômica na exploração agropecuária, buscando, portanto, um atendimento à questão social sem prejudicar o meio ambiente.

5.2. Eventos críticos de quantidade e anomalias de chuva

As anomalias de chuva consistem nos desvios de precipitação determinados a partir da comparação com as médias históricas. No intuito de aprofundar a avaliação desses desvios, empregou-se o cálculo do Índice de Precipitação Padronizada SPI (do inglês *Standardized Precipitation Index*). O SPI é um dos índices adotados pelo Inmet e permite classificar o regime de chuvas de extremamente seco a extremamente úmido.

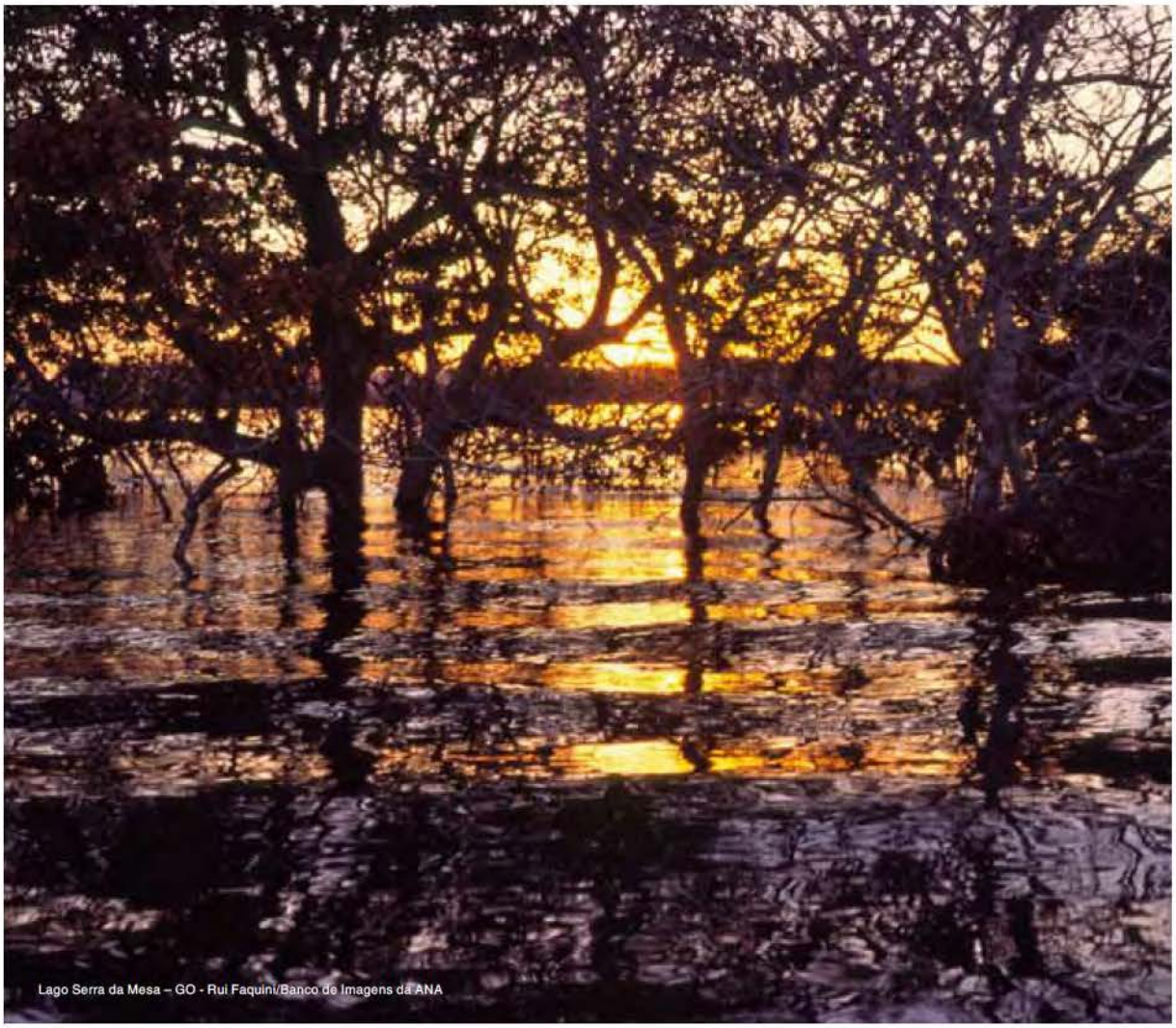
O Índice de Precipitação Padronizada SPI (do inglês *Standardized Precipitation Index*) corresponde ao número de desvios-padrão de que a precipitação cumulativa observada se afasta da média climatológica. O objetivo é associar um valor numérico único à variável precipitação, que possa ser comparado entre regiões e períodos do ano de climas bastante diferenciados. O SPI pode ser calculado para diferentes escalas de tempo, significando o período durante o qual se acumula o valor de precipitação. Assim, o SPI1 corresponde à precipitação mensal, o SPI3 corresponde à precipitação acumulada em períodos de três meses etc. É usual utilizar-se uma associação entre faixas de valores do SPI e categorias qualitativas de clima. A associação mais frequente é a que vem sendo utilizada pelo IRI – *International Research Institute for Climate and Society* (http://ingrid.ldeo.columbia.edu/maproom/.Global/.Precipitation/SPI.html), traduzida na tabela a seguir.

Correspondência entre SPI e Categorias de Clima

Valores SPI	Categoria
> +2	Extremamente úmido
+1,50 a +1,99	Severamente úmido
+1,00 a +1,49	Moderadamente úmido
-0,99 a +0,99	Próximo a normal
-1,00 a -1,49	Moderadamente seco
-1,50 a -1,99	Severamente seco
< -2,00	Extremamente seco

Fonte: Instituto Nacional de Metereologia (Inmet).

A Figura 5.2 apresenta a localização das 222 estações climatológicas utilizadas no presente estudo.



Lago Serra da Mesa – GO - Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

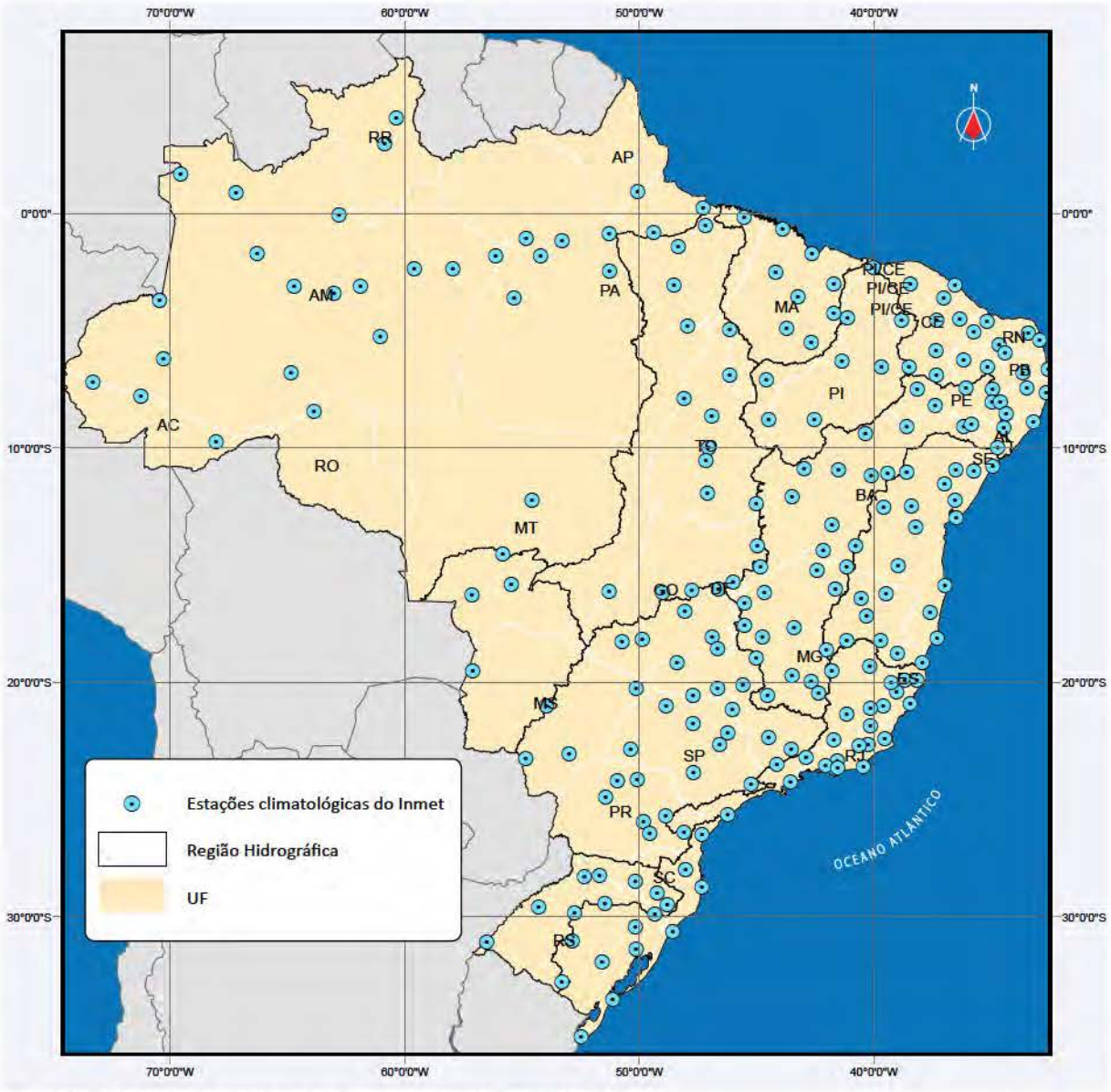


Figura 5.2 - Localização das 222 estações climatológicas do INMET (1961-2012)

Com relação à análise dos desvios anuais e semestrais (Figura 5.3), pode-se afirmar que:

- Ambas as abordagens revelam a predominância de desvios negativos, ou seja, as precipitações foram inferiores às médias históricas em várias regiões do País, especialmente em parte da região Sul e em quase a totalidade do Nordeste brasileiro. O padrão extremamente seco no Nordeste brasileiro foi verificado em todos os estados da região, onde a "mancha" de desvios negativos abrangeu a totalidade dos estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe, e grande parcela dos estados da Bahia, Maranhão, Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará. Estima-se que a seca ocorrida na região Nordeste em 2012 seja a pior dos últimos 30 anos, repercutindo em eventos críticos de seca em vários municípios dos estados da região.
- A avaliação do semestre de janeiro a junho de 2012 revela a existência de desvios positivos em parte das regiões hidrográficas Amazônica, Paraná e Paraguai.

Com respeito à análise trimestral, pode-se afirmar que:

- O período de fevereiro a abril de 2012 foi caracterizado como extremamente seco no país,

com grande parte do Brasil com registro de chuvas abaixo da média histórica, especialmente os estados da região Nordeste e Minas Gerais, e parcelas dos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Goiás, Tocantins e São Paulo.

- O trimestre de abril a junho de 2012, além de confirmar a permanência da seca no Nordeste, foi caracterizado por desvios positivos de grande abrangência nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, além de parte dos estados de Goiás e Rio de Janeiro.

Açude de Orós – CE - Paulo Celso Maistro Spolidório/Banco de Imagens da ANA

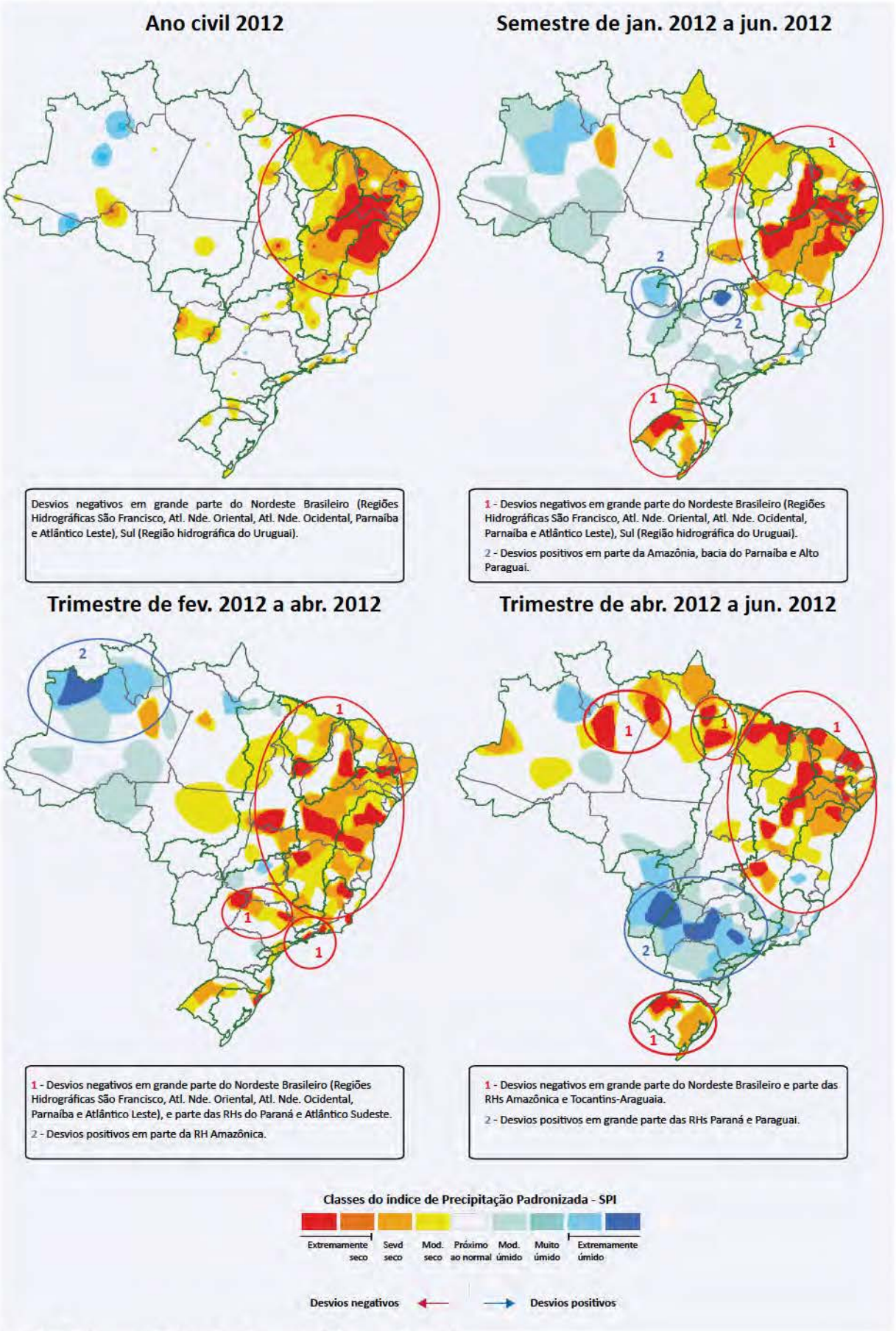


Figura 5.3 - Anomalias de chuva anual, semestral e trimestral em 2012

A fonte oficial de dados sobre a incidência de eventos extremos no Brasil são os registros da Secretaria Nacional de Defesa Civil (Sedec), vinculada ao Ministério da Integração Nacional (MI). Eles são baseados nos decretos de declaração de Situação de Emergência (SE) e de Estado de Calamidade Pública (ECP) expedidos pelos municípios, que são posteriormente homologados pelos estados e reconhecidos pela União.

A situação de emergência refere-se ao reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por um ou mais desastres, causando danos suportáveis e superáveis pela comunidade afetada. Já o Estado de Calamidade Pública é o reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade e à vida de seus integrantes. Como "desastre" entende-se o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e, consequentes, prejuízos econômicos e sociais. Um ponto relevante a ser ressaltado é que as declarações de SE ou de ECP não são obrigatórias, mas facilitadoras para obtenção de ajuda estadual e federal, podendo, por esse motivo, existir eventos não contabilizados nos registros consultados.

A Sedec define em seu *Glossário de defesa civil – estudos de riscos e medicina de desastres*[4]:

- Inundação: transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas.
- Enchentes: elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal, sendo normalmente utilizadas como sinônimo de inundação.
- Enxurradas: caracterizadas por um volume de água que escoa na superfície do terreno, com grande velocidade, resultantes de fortes chuvas.
- Alagamentos: resultantes do acúmulo de água no leito das ruas e no perímetro urbano, causado por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes.

Com relação aos fenômenos críticos de seca e estiagem, define-se:

- Seca: período de tempo seco, suficientemente prolongado, para que a ausência, a deficiência acentuada ou a fraca distribuição de precipitação provoquem grave desequilíbrio hidrológico.
- Estiagem: período prolongado de baixa pluviosidade ou sua ausência, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição.
- Os registros de declarações de SE e ECP devido a enchentes, inundações, enxurradas, alagamentos, secas e estiagens, de janeiro de 2003 a dezembro de 2012, foram obtidos no sítio eletrônico da Sedec, em consulta realizada em janeiro de 2013. Na data da consulta, não se encontravam disponíveis dados anteriores a 2003, além disso os dados dos últimos meses do ano podem não estar completos, pois o reconhecimento dos decretos municipais pelo Governo Federal pode levar alguns meses.
- Com relação aos eventos críticos de cheia, a Tabela 5.5 apresenta o número total de decretos de SE ou ECP, ocorridos entre 2003 e 2012, bem como a quantidade de municípios que expediram esses decretos, por tipo de evento, considerando a possibilidade de ocorrência de mais de um evento por município, no período analisado.

4 CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres. Ministério da Integração Nacional/Secretaria Nacional de Defesa Civil: Brasília. 5ª Edição. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=71458606-5f48-462e-8f03-4f61de3cd55f&groupId=10157.

Tabela 5.5 - Número de decretos de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública devido a eventos críticos de cheia ocorridos entre 2003 e 2012 e número de municípios que expediram esses decretos

Ano	Alagamentos		Enchentes		Enxurradas		Inundações		Total	
	Eventos	Municípios	Eventos	Municípios	Eventos	Municípios	Eventos	Municípios	Eventos	Municípios
2003	15	15	45	44	53	49	209	197	322	305
2004	6	6	104	101	98	96	16	15	224	218
2005	11	10	29	29	103	94	4	4	147	137
2006	3	3	55	53	68	65	9	8	135	129
2007	1	1	94	89	222	181	4	4	321	275
2008	1	1	232	182	256	223	1	1	490	407
2009	11	10	496	492	584	532	0	0	1.091	1.034
2010	27	27	73	70	625	543	0	0	725	640
2011	11	11	274	270	658	569	0	0	942	850
2012	1	1	162	157	124	119	1	1	283	278
Total	**87**	**85**	**1.564**	**1.487**	**2.785**	**2.468**	**244**	**230**	**4.680**	**4.273**

Fonte: SEDEC/MI.

Em 2012, foram publicados 283 decretos de SE ou ECP devido à ocorrência de cheias, em 278 municípios brasileiros (5% do total de municípios do País). O número de decretos relacionados a esses tipos de eventos em 2012 foi o menor dos últimos cinco anos.

A análise espacial desses eventos, baseada no percentual de municípios de cada estado que decretaram SE ou ECP em 2012, em relação ao total de municípios desse mesmo estado, revela uma concentração dos registros no Amazonas, no Acre e no Espírito Santo, como mostra a Figura 5.4.

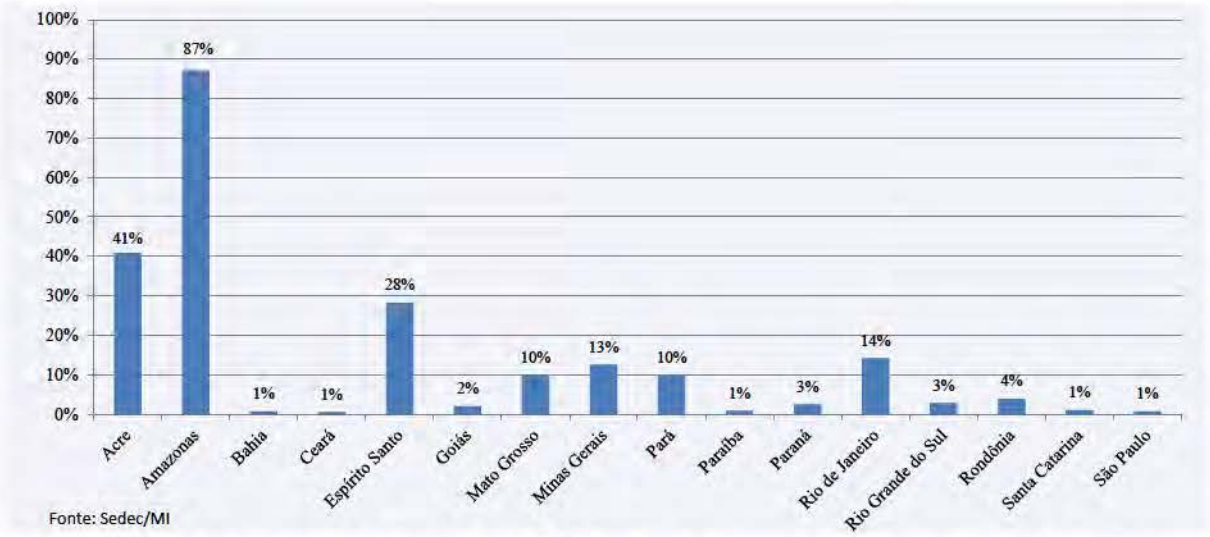
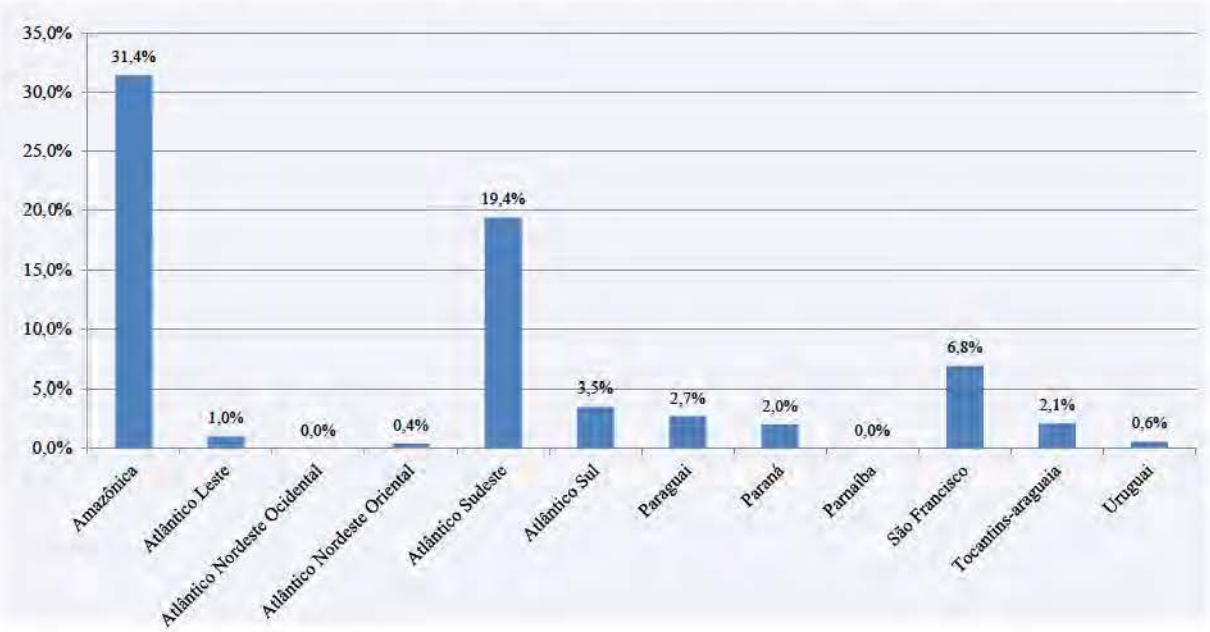


Figura 5.4 - Percentual de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de cheia, ocorridos em 2012, por UF

Uma análise da ocorrência de cheias por região hidrográfica mostra que a região Amazônica e o Atlântico Sudeste possuem os maiores percentuais de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de cheia, como apresenta a Figura 5.5. A Figura 5.6 apresenta a distribuição dos municípios que decretaram SE ou ECP em 2012 e a precipitação associada.



Fonte: Sedec/MI

Figura 5.5 - Percentual de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de cheia, ocorridos em 2012, por região hidrográfica

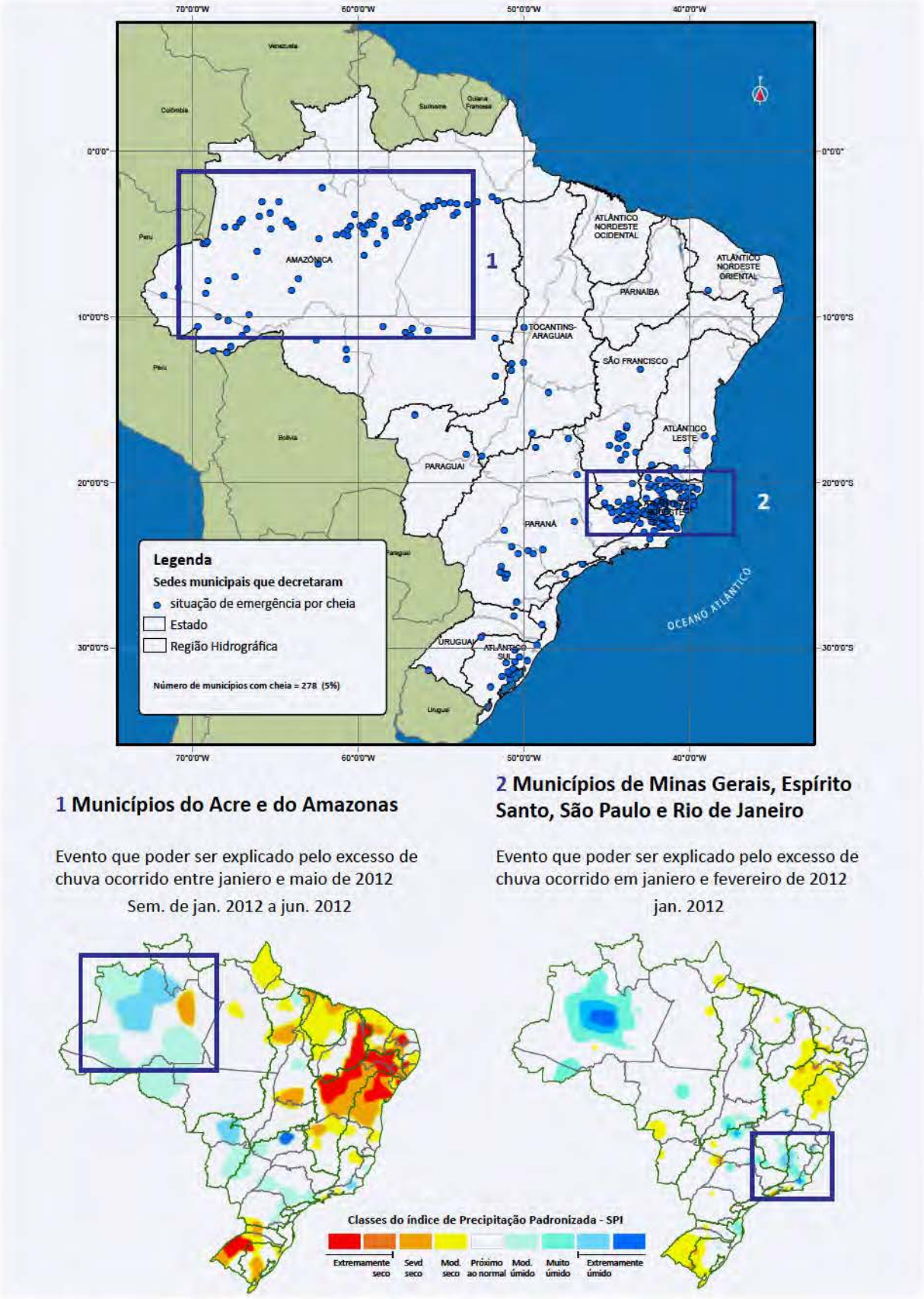


Figura 5.6 – Eventos críticos de cheia – municípios em SE ou ECP decretada em 2012

É possível, ainda, fazer uma análise da frequência de ocorrência de eventos de cheia nos dez anos de dados disponibilizados pela Sedec. A Figura 5.7 mostra os municípios e as respectivas frequências de ocorrência de enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos.

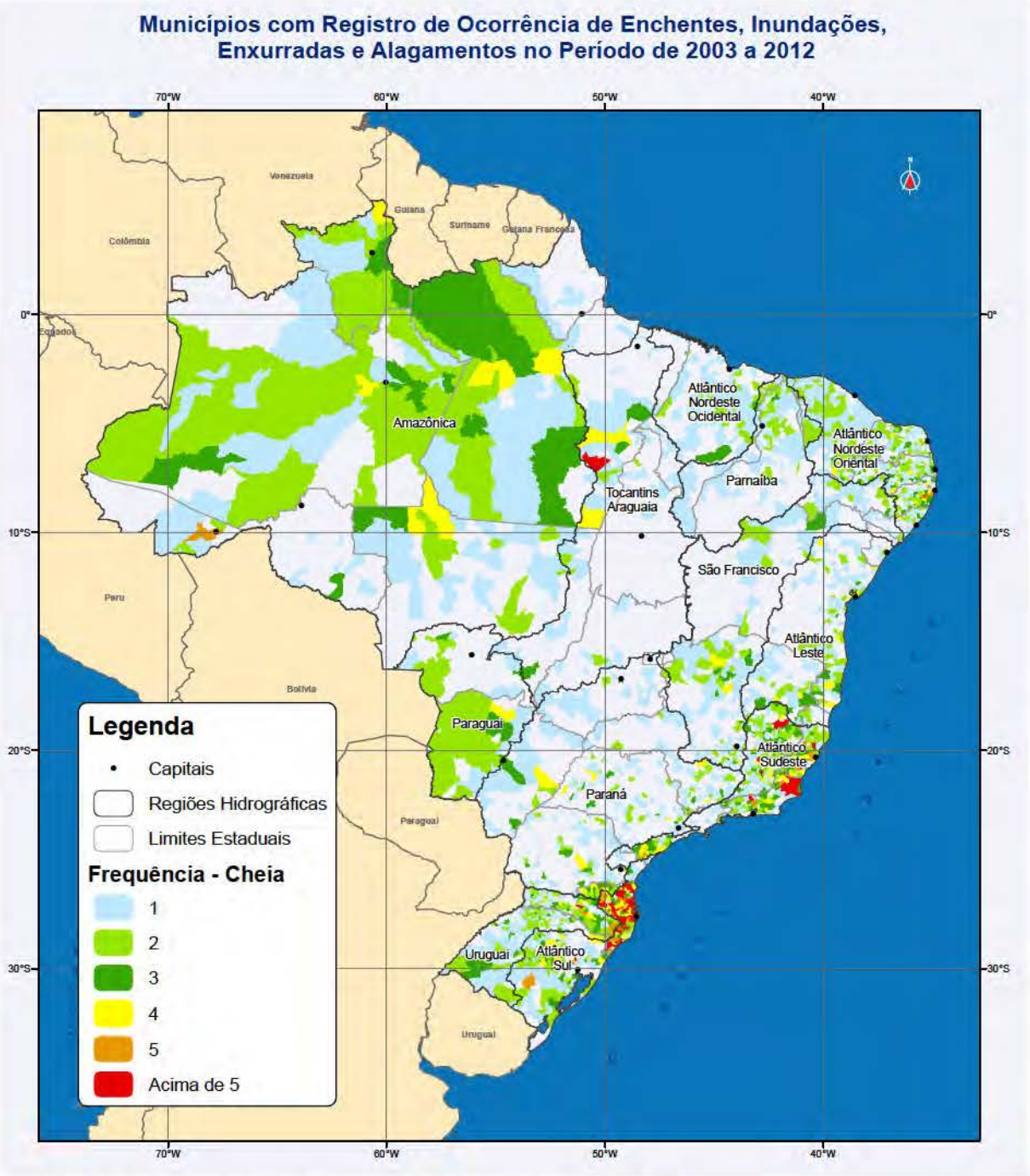


Figura 5.7- Frequência de ocorrência de eventos críticos de cheia nos municípios do Brasil

Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Santa Catarina foram os estados com maior recorrência de eventos de cheia no período de 2003 a 2012. Somente em Santa Catarina, 76 municípios tiveram uma frequência de ocorrência de cinco ou mais eventos de cheia no período analisado. A região Atlântico Sul apresentou o maior número de municípios com frequência acima de cinco ocorrências de eventos de cheia (Tabela 5.6). Dentre os municípios localizados nessa região, Camboriú, Timbé do Sul, Jacinto Machado, Salete, e Taió tiveram frequência acima de 10 eventos de cheia durante o período de 10 anos analisado[5].

Tabela 5.6 - Número de municípios por RH quanto à frequência de ocorrência de eventos de cheia entre 2003 e 2012

	Frequência de ocorrência de eventos de cheia entre 2003 e 2012					
RH	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Acima de 5**
Atlântico Sul	103	61	48	42	30	45
Atlântico Sudeste	137	86	63	24	10	13
Atlântico Nordeste Oriental	257	143	57	19	5	1
Uruguai	123	81	27	6	4	1
Tocantins-araguaia	51	7	3	2	0	1
Paraná	237	54	22	10	1	0
Amazônica	61	57	21	7	1	0
Atlântico Leste	109	42	14	10	0	0
São Francisco	115	39	11	4	0	0
Parnaíba	74	36	3	0	0	0
Atlântico Nordeste Ocidental	72	20	4	0	0	0
Paraguai	13	11	3	1	0	0

Com relação aos eventos críticos de seca, a Tabela 5.7 apresenta a quantificação do número total de decretos de SE ou ECP, ocorridos entre 2003 e 2012, bem como a quantidade de municípios que expediram esses decretos, por tipo de evento, considerando a possibilidade de ocorrência de mais de um evento por município, no período analisado. Em 2012, 1.985 municípios (36% do total de municípios do País) publicaram 2.291 decretos de SE devido à ocorrência de estiagem ou seca (não houve decretos de Estado de Calamidade Pública). Esse valor foi o maior registrado entre 2003 e 2012.

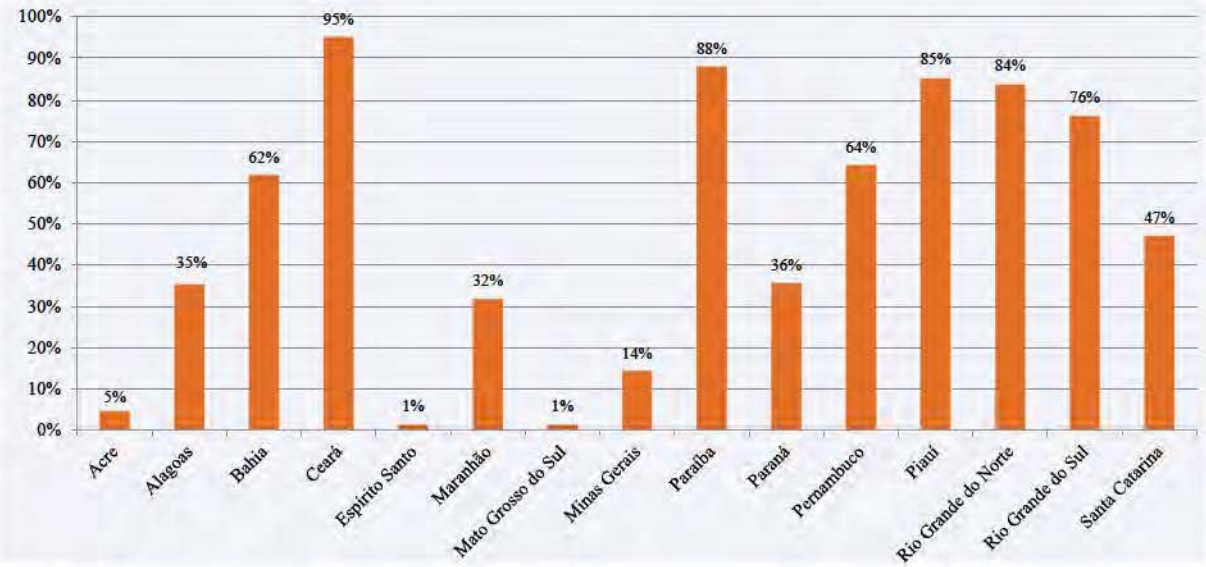
5 Os municípios que possuem uma frequência maior que dez ocorrências no período expediram mais de um decreto por ano, seja por terem sofrido com diferentes tipos de evento, seja por terem sofrido com o mesmo tipo de evento mais de uma vez por ano.

Tabela 5.7 - Número de decretos de SE ou ECP devido a eventos críticos de seca ocorridos entre 2003 e 2012 e número de municípios que expediram esses decretos, por tipo de evento.

Ano	Secas		Estiagens		Total	
	Eventos	Municípios	Eventos	Municípios	Eventos	Municípios
2003	142	137	889	658	1.031	795
2004	173	173	572	566	745	739
2005	258	250	1.406	1.207	1.664	1.457
2006	90	88	824	659	914	747
2007	98	74	1.176	781	1.274	855
2008	60	49	670	524	730	573
2009	69	36	807	717	876	753
2010	95	93	521	484	616	577
2011	2	2	129	127	131	129
2012	56	54	2.235	1.931	2.291	1.985
TOTAL	**1.043**	**956**	**9.229**	**7.654**	**10.272**	**8.610**

Fonte: Sedec/MI.

A Figura 5.8 representa uma análise espacial desses eventos, baseada no percentual de municípios de cada estado que decretaram SE ou ECP em 2012 em relação ao total de municípios do estado. Nesse ano, houve uma concentração dos registros no Nordeste (Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia) e no Sul (Rio Grande do Sul e Santa Catarina). É importante ressaltar que a seca ocorrida no Nordeste, em 2012, foi a maior dos últimos anos.

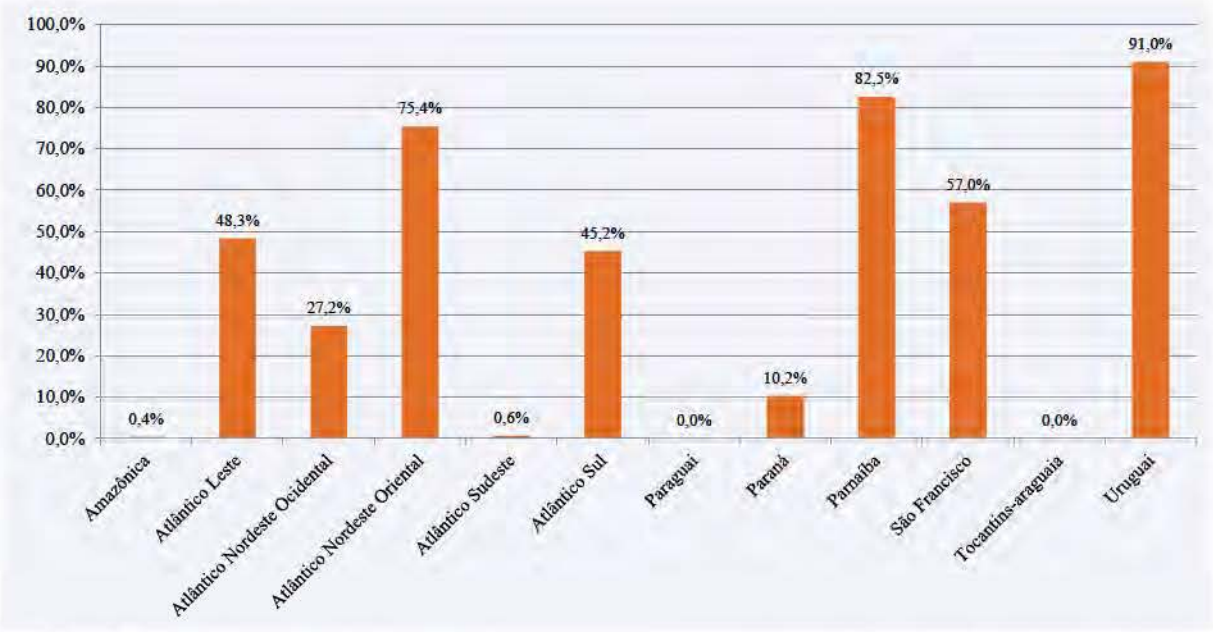


Fonte: Sedec/MI

Figura 5.8 - Percentual de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de seca, ocorridos em 2012, por UF

Cabe destacar a situação do estado do Rio Grande do Sul, que aparece com números significativos tanto para eventos extremos de seca quanto para enchentes. Eventos críticos de cheias e de seca foram também relatados para esse estado em edições anteriores do Relatório de Conjuntura.

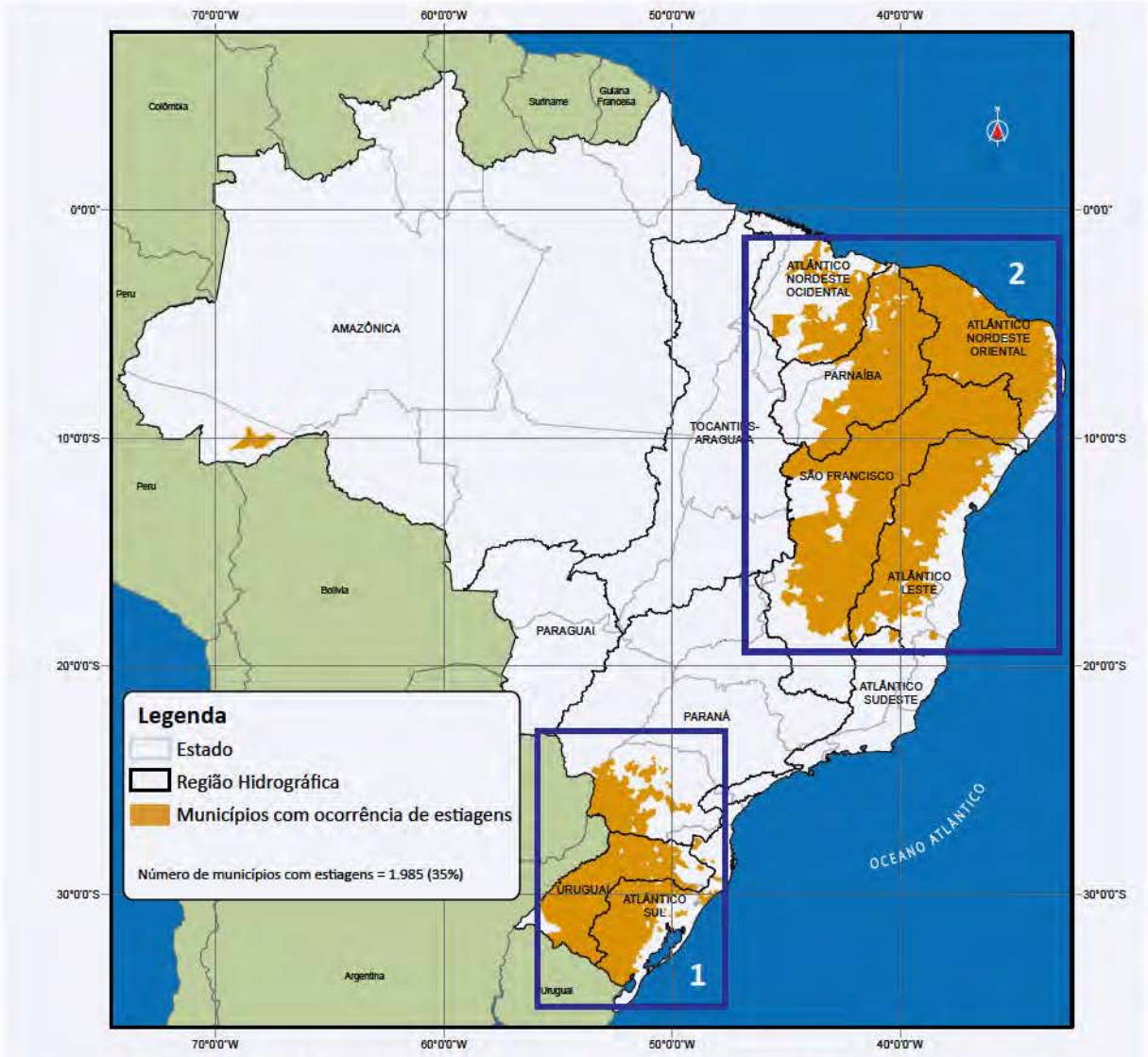
Uma análise da ocorrência de secas e estiagens por região hidrográfica (Figura 5.9) mostra que as do Uruguai, Parnaíba, Atlântico Nordeste Oriental e São Francisco possuem os maiores percentuais de municípios que decretaram SE ou ECP devido a esse tipo de evento crítico. A Figura 5.10 apresenta a distribuição dos municípios que decretaram SE ou ECP em 2012 e também os eventos de seca associados.



Fonte: Sedec/MI

Figura 5.9 - Percentual de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos críticos de seca, ocorridos em 2012, por região hidrográfica

Cenas do Estado de Roraima – RR - Rui Faquini/ Banco de Imagens da ANA



1 Municípios de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul

Evento que poder ser explicado pela estiagem ocorrida entre nov./2011 e jan./2012

2 Municípios da Região Nordeste

Evento que pode ser explicado pela estiagem ocorrida durante todo o ano de 2012

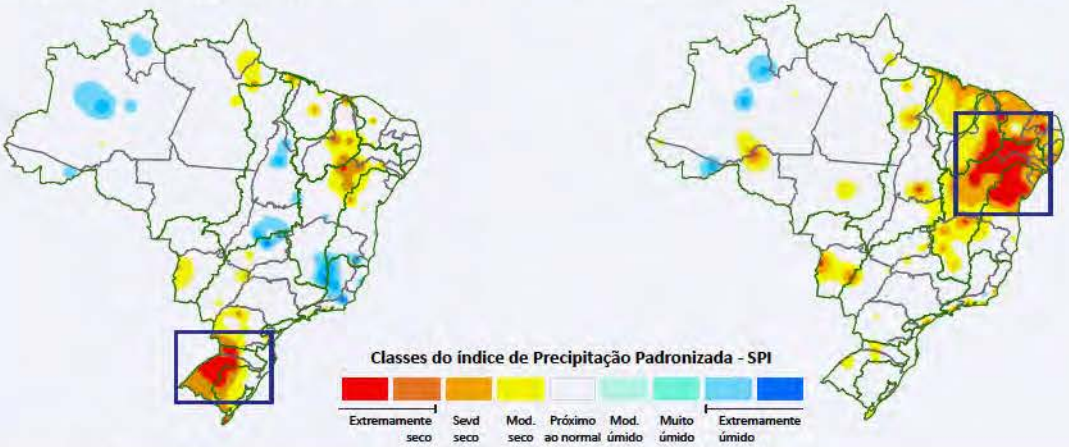
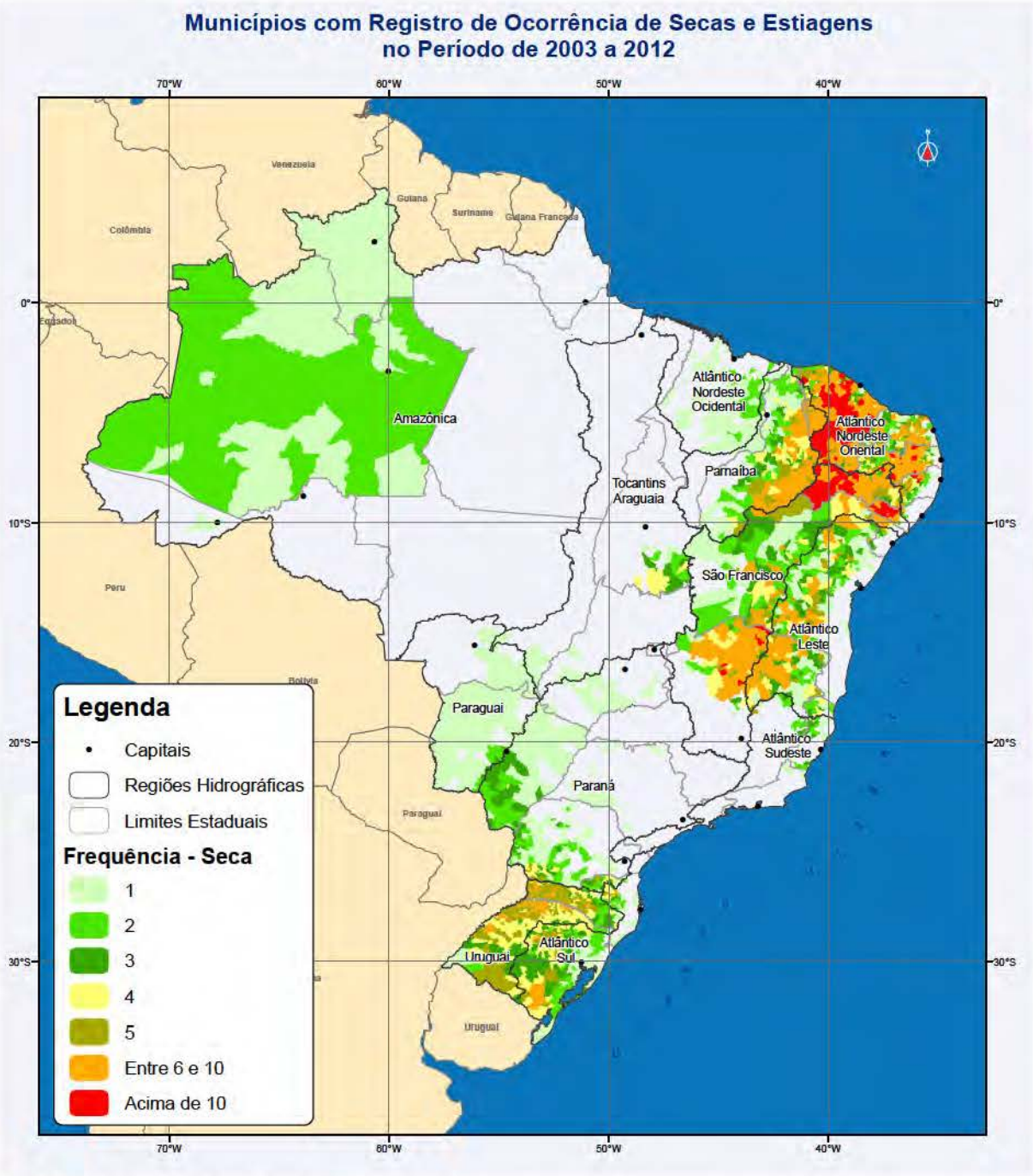


Figura 5.10 - Eventos críticos de seca ou estiagem – municípios em SE ou ECP decretada em 2012

É possível, ainda, fazer uma análise da frequência de ocorrência de eventos de seca nos dez anos de dados disponibilizados pela Sedec. A Figura 5.11 mostra os municípios e as respectivas frequências de ocorrência de secas e estiagens. Os municípios que possuem uma frequência maior que dez ocorrências no período expediram mais de um decreto por ano, seja por terem sofrido com diferentes tipos de evento, seja por terem sofrido com o mesmo tipo de evento mais de uma vez por ano.

Cariri – PB – Eraldo Peres/Banco de Imagens da ANA



*Fonte: Secretaria Nacional de Defesa Civil. Consulta em 01/2013.

Figura 5.11 - Frequência de ocorrência de eventos críticos de seca nos municípios do Brasil

Ceará, Alagoas e Pernambuco foram os estados com maior número de municípios com frequência de ocorrência de eventos de seca acima de 10 entre 2003 e 2012. Tauá, Caridade, Irauçuba, Pedra Branca, Penaforte, municípios do Ceará (região hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental), e Santa Cruz, em Pernambuco (região hidrográfica do São Francisco), foram os municípios que mais se destacaram, com frequência maior que 15 ocorrências de eventos de estiagem no período analisado. Os municípios com maior recorrência de eventos de seca estão localizados nas regiões Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco e Uruguai (Tabela 5.8).

Tabela 5.8 - Número de municípios por RH quanto à frequência de ocorrência de eventos de seca entre 2003 e 2012

Região hidrográfica	Frequência de ocorrência de eventos de seca entre 2003 e 2012						
	1	2	3	4	5	6 a 10	acima de 10
Atlântico Nordeste Oriental	66	66	72	44	57	224	55
São Francisco	27	32	22	23	19	105	45
Uruguai	5	8	28	90	149	74	0
Parnaíba	57	45	18	27	23	59	0
Atlântico Leste	94	49	51	32	23	55	0
Atlântico Sul	83	61	63	58	31	7	0
Paraná	188	59	36	18	11	0	0
Amazônica	27	51	0	0	0	0	0
Atlântico Nordeste Ocidental	50	13	0	0	0	0	0
Atlântico Sudeste	21	10	7	0	1	0	0
Paraguai	23	3	0	0	0	0	0
Tocantins-Araguaia	13	5	5	3	0	0	0

PRINCIPAIS EVENTOS EXTREMOS OCORRIDOS ENTRE 2009 E 2012

No período compreendido entre 2009 e 2012, alguns eventos extremos tiveram grande repercussão na mídia, devido a suas graves consequências e foram destacados nas edições anteriores do Relatório de Conjuntura. O Quadro 5.1 apresenta um extrato dos principais eventos ocorridos.

Quadro 5.1 - Histórico dos principais eventos extremos ocorridos entre 2009 e 2012

Local	Cursos d'água afetados	Tipo de evento	Data	Descrição	Prejuízos
Amazônia	Rio Amazonas, Rio Tapajós e Rio Negro	Cheia	Mai-jun/2009	Maior cheia em 106 anos de medição. Cota máxima em Manaus foi 29,77 m, superior à maior registrada (29,69 m). Vazão média mensal em Óbidos foi 295,1 m³/s, superior à máxima registrada em 2006 (271,4 m³/s)	Óbidos fica localizado em uma região de confluência dos rios Amazonas e Madeira. A cheia afetou diretamente os moradores das várzeas e da cidade. As águas do rio Amazonas invadiram as casas dos ribeirinhos fazendo com que muitos migrassem para a cidade ou para as terras-firmes.
Amazônia	Rios Javari, Juruá, Japurá, Acre, Negro, Purus, Içá, Jataí, Solimões e Madeira	Estiagem	Set-dez/2010	Uma das maiores secas dos últimos anos. Valores de cota registrados em setembro/2010 ficaram próximos aos mínimos históricos em diversos pontos de monitoramento na Amazônia.	Dificuldades de navegação e de acesso a água potável. Transporte de veículos pesados pelas balsas foi afetado, o que prejudicou o abastecimento de alimentos e outras mercadorias essenciais.
Pernambuco e Alagoas	Rios Capibaribe e Uma (PE) e Mundaú (AL)	Cheia	Junho/2010	Entre 16 e 18 de junho/2010, choveu o equivalente à média climatológica do mês de junho para a região.	As inundações tiveram grandes proporções e atingiram 87 municípios. As chuvas causaram 51 mortes e deixaram mais de 150 mil desabrigados nos estados.
Região Serrana do Rio de Janeiro	Rios Piabanha e Grande	Cheia	Janeiro/2011	Considerada a maior tragédia climática do estado do Rio de Janeiro e do Brasil. Atingiu principalmente os municípios do Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis. A chuva, que se concentrou entre 11 e 17 de janeiro, provocando elevação de cotas e de vazões diárias, teve tempo de recorrência calculado em 450 anos.*	As chuvas provocaram 910 mortes, 662 desaparecidos**, 23.315 desalojados e 12.768 desabrigados em 15 cidades***
Região Nordeste	Açudes	Estiagem	2012	A estiagem ocorreu durante todo de 2012 e atingiu todos os estados do Nordeste.	Registraram-se riscos para o abastecimento público, com interrupção do fornecimento de água em algumas localidades. Em dezembro de 2012, 50% dos açudes monitorados pela ANA apresentavam armazenamento inferior a 40%.

*O registro de chuva na Estação Vargem Alta, operada pela ANA/Serviço Geológico do Brasil (CPRM), no valor de 270,8 mm, foi apresentado por Medeiros e Barros (2011). Análise de eventos críticos de precipitação ocorridos na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro nos dias 11 e 12 de janeiro de 2011. Artigo apresentado em XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Maceió. Para o cálculo do tempo de retorno, foi utilizada equação apresentada por GONÇALVES, L. S. Estabelecimento de relações IDF com base em estimativas de precipitação por satélite. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental)/Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Porto Alegre, 2011.

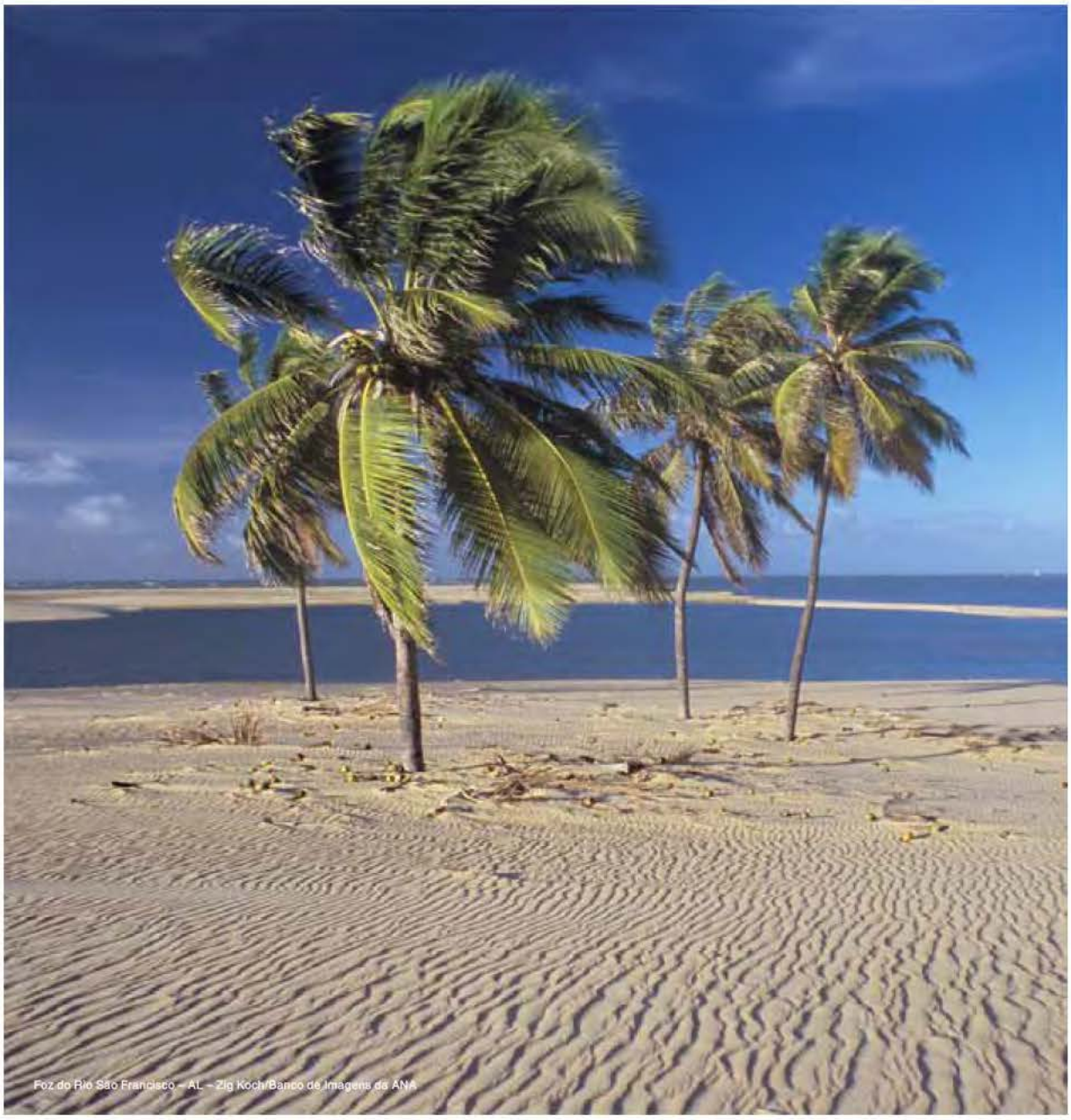
**Departamento Geral de Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.dgdec.defesacivil.rj.gov.br/modules.ph p?name=News&file=print&sid=260>.

**Disponível em: <http://noticias.bol.uol.com.br/brasil/2011/02/02/sobe-para-872-o-numero-de-mortos-na-regiao-serrana-do-rio.jhtm>.

PRINCIPAIS EVENTOS CRÍTICOS EM 2012

As situações de anormalidade detectadas nos rios e reservatórios monitorados na Sala de Situação desencadeiam o início de procedimentos de acompanhamento desses eventos e interlocução com órgãos estaduais de recursos hídricos, defesa civil, operadoras de rede de monitoramento e serviços meteorológicos, entre outros. São emitidos, então, Informes da Sala de Situação, que têm a periodicidade compatível ao evento crítico em questão. No ano de 2012, até o mês de novembro, foram produzidos e replicados comunicados dessa natureza sobre o aumento das vazões do Baixo São Francisco, o enchimento da UHE Santo Antônio, as cheias do Rio Acre, entre outros.

Do dia 3 de janeiro ao dia 15 de março, foram disponibilizados diariamente, na sessão de notícias da página da ANA na internet, informes com uma síntese do acompanhamento do período chuvoso ciclo 2011-2012. Uma versão semelhante, com informações mais detalhadas, foi enviada também diariamente ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – Cenad e ao Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – Cemaden.



Foz do Rio São Francisco – AL – Zig Koch/Banco de Imagens da ANA

Dentre os principais eventos hidrológicos críticos acompanhados no ano de 2012, destacam-se:

SUDESTE

Cheias em Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo – janeiro e fevereiro de 2012

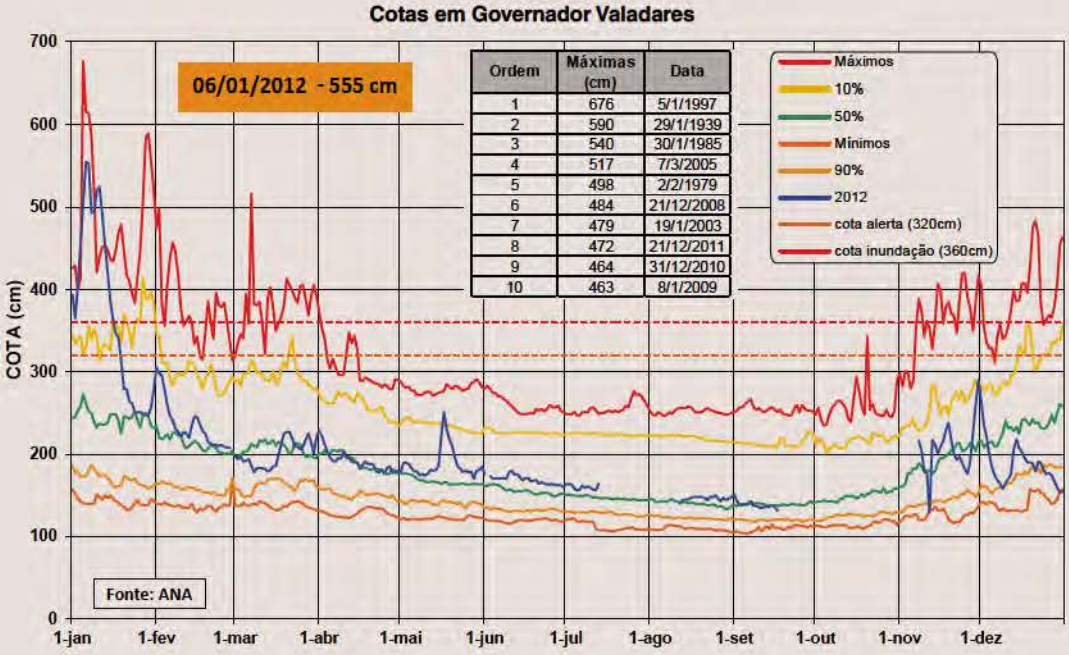
No início de 2012, ocorreram cheias significativas em diferentes bacias da região Sudeste do Brasil. A ANA fez parte da força tarefa nacional organizada para responder a esses eventos, priorizando o acompanhamento das áreas atingidas, divulgando informativos específicos, enviando especialistas para os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo e disponibilizando servidores para atuação junto ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad).

Nos primeiros dias de janeiro, a bacia do rio Doce registrou níveis acima da cota de alerta e da cota de inundação nos rios Piracicaba e Doce, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. No mesmo período, a região metropolitana de Belo Horizonte passou por fortes chuvas, ocasionando inundações em afluentes do rio das Velhas, que drena para o trecho médio da bacia do São Francisco. Na UHE Três Marias, no rio São Francisco, registrou-se situação de atenção, por estar ocupando parcialmente o volume de espera. No entanto, a vazão no ponto de controle de vazão máxima após a barragem, na estação fluviométrica ANA Pirapora-ponte, encontrava-se abaixo das vazões que provocam inundações.

No baixo trecho da bacia do rio Paraíba do Sul, foram registrados níveis elevados dos rios. Em Cataguases, no rio Pomba, a cheia alcançou em 3 de janeiro o valor de 731 cm, um dos 5 maiores do histórico. Também houve inundação em Santo Antônio de Pádua, RJ. O rio Muriaé inundou as cidades de Italva, Itaperuna, Laje do Muriaé e Cardoso Moreira, RJ. O rio Paraíba do Sul inundou a cidade de Campos dos Goytacazes, RJ.

Na bacia do rio Grande, o sistema de reservatórios de Camargos e Funil-Grande, na cabeceira do rio Grande, Minas Gerais, entrou em situação de operação de alerta pelo fato de o percentual de volume útil de Camargos estar acima do percentual de volume de espera. Devido às grandes vazões dos rios da Morte e Capivari, afluentes do rio Grande, foi registrada a possibilidade de ocorrer inundação na localidade de Ribeirão Vermelho, 7 km a jusante do reservatório de Funil-Grande.

No Estado de Minas Gerais, segundo a Defesa Civil, havia 56 municípios com situação de emergência decretada devido às chuvas em 4 de janeiro.



2

AMAZONAS E ACRE

Cheias no Rio Acre e no rio Amazonas – janeiro a maio de 2012

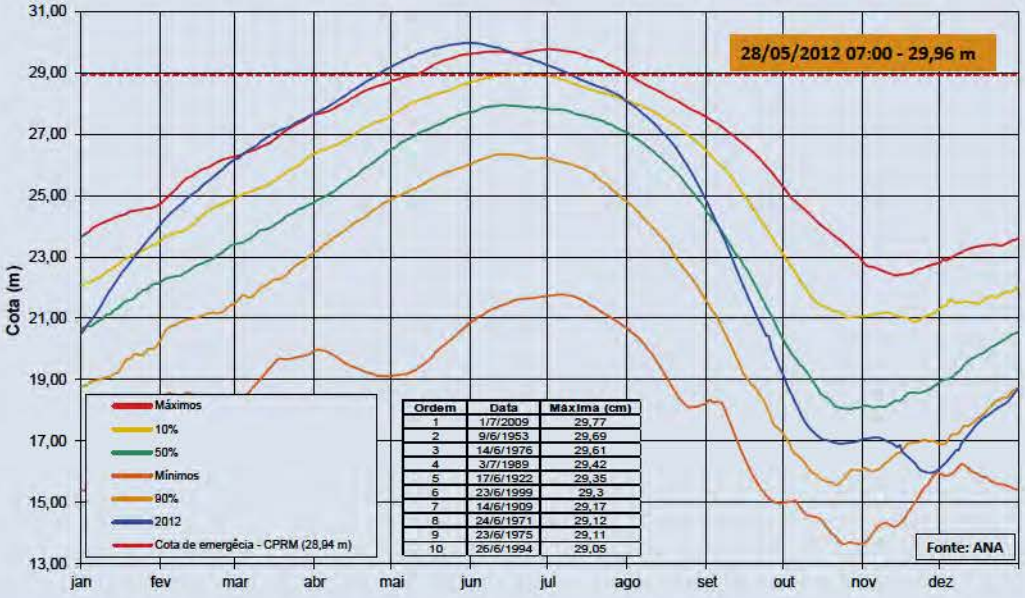
De janeiro a março, a Sala de Situação acompanhou a evolução da cheia que atingiu o Estado do Acre. Na capital, Rio Branco, a cheia ocorrida no rio Acre configurou-se como a segunda maior cheia de todo histórico de dados. Somente a partir do dia 4 de março, o rio Acre deixou de apresentar níveis que não causavam inundações na capital.

A partir do mês de fevereiro, registraram-se níveis elevados em rios da região amazônica, nas bacias dos rios Madeira, Solimões e Negro, com transbordamentos em diferentes cidades.

O nível do rio Solimões em sua entrada no Brasil, em Tabatinga – AM, apresentou valores acima da normalidade desde a metade de fevereiro. A cota registrada em 25 de abril, de 13,73 m, configurou-se como a segunda maior desde 1981.

Em Manaus, capital do Amazonas, o nível do rio Negro apresentou valores acima dos máximos registrados para a época desde o dia 3 de março. No dia 16 de maio, foi atingida a maior cota de todo o histórico de registros e o rio continuou subindo, atingindo, em 28 de maio, a nova cota máxima histórica de 29,96 m.

Gráfico de acompanhamento dos níveis do rio Negro em Manaus



Ordem	Data	Máxima (cm)
1	1/7/2009	29,77
2	9/6/1953	29,69
3	14/6/1976	29,61
4	3/7/1989	29,42
5	17/6/1922	29,35
6	23/6/1999	29,3
7	14/6/1909	29,17
8	24/6/1971	29,12
9	23/6/1975	29,11
10	26/6/1994	29,05

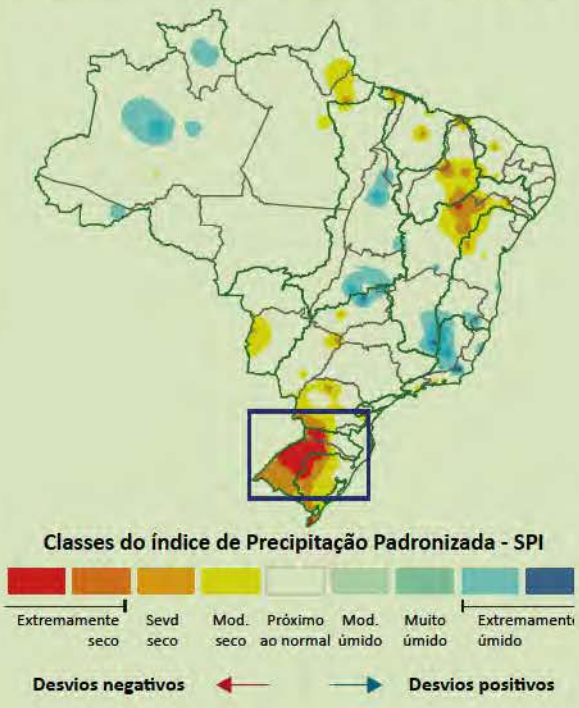
3

SANTA CATARINA, PARANÁ E RIO GRANDE DO SUL

Seca na região Sul – janeiro de 2012.

No mês de janeiro, foi realizado acompanhamento prioritário das estações de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul em função da seca ali registrada. Foram intensificados o monitoramento do nível, vazão e qualidade da água dos rios da região. Os dados, informações e análises produzidas foram disponibilizados à Defesa Civil. Nos primeiros dias do ano, os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul totalizavam 82 municípios em Situação de Emergência. A figura ao lado mostra a anomalia de chuva no trimestre de novembro/2011 a janeiro de 2012, com destaque para a região dos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

ANOMALIAS DE CHUVA – PERÍODO DE 11/11 A 01/12



SECA NA REGIÃO NORDESTE

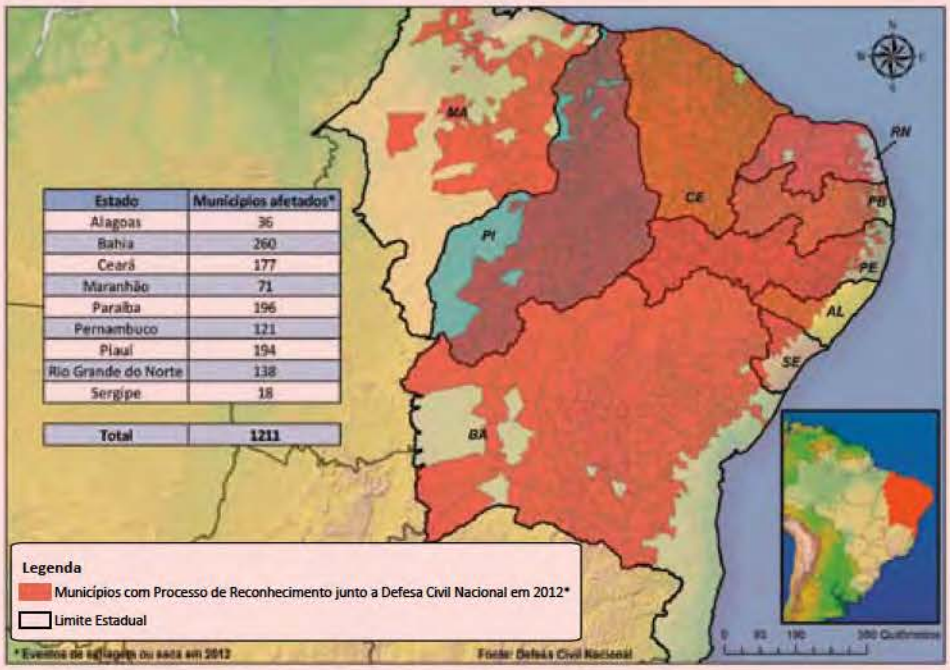
Durante todo o ano de 2012, a ANA acompanhou a situação de seca na região Nordeste, monitorando e analisando, em especial, a evolução dos níveis dos reservatórios. Todos os estados da região foram atingidos devido à ocorrência de precipitação abaixo da média durante o período chuvoso. O mapa de anomalias de chuva do ano de 2012 (Figura 5.4) mostra com clareza a abrangência dos desvios negativos de chuva em 2012 no Nordeste.

Até 21 de maio, por exemplo, 825 municípios nordestinos haviam entrado com processo de reconhecimento junto à Defesa Civil. Em toda a região, registraram-se riscos ao abastecimento público, com interrupção do fornecimento de água em algumas localidades.

Durante o período, acompanhou-se a evolução do armazenamento dos reservatórios equivalentes dos estados mais afetados e da região como um todo, com detalhe em alguns reservatórios estratégicos, como Mirorós e Pedra do Cavalo, na Bahia. A redução dos volumes armazenados permaneceu ao longo do ano. Em 01 de dezembro, dos 540 açudes monitorados pela ANA na região Nordeste, 269 apresentavam armazenamento inferior a 40%.

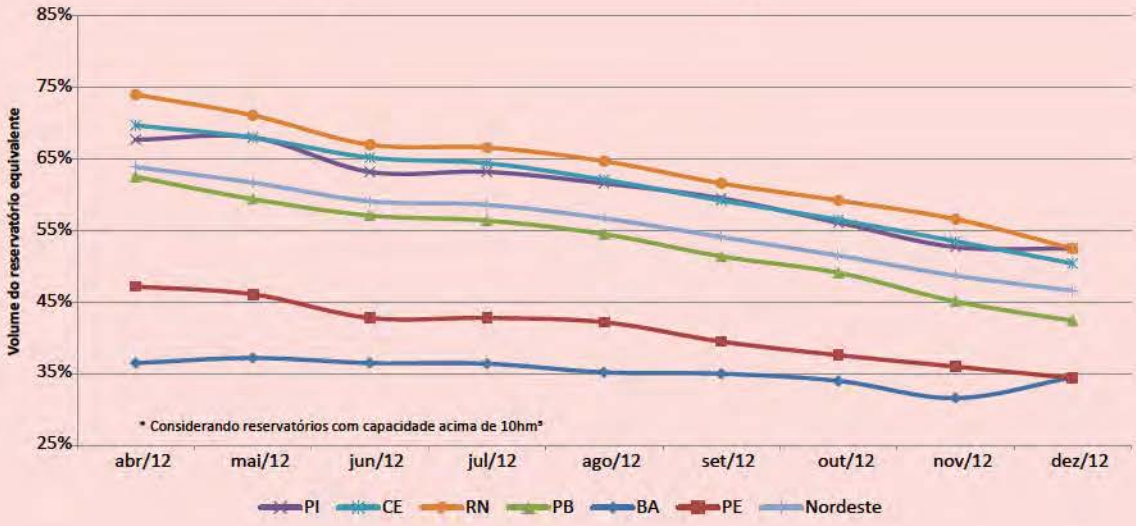
Durante todo o período de seca, a SUM/ANA vem apoiando a atuação da Defesa Civil, em especial o CENAD, com informações quinzenais acerca da evolução e perspectivas sobre os níveis dos reservatórios e na identificação de alternativas em busca da manutenção do abastecimento da população local.

Municípios nordestinos atingidos pela seca até 2012



Estado	Municípios afetados*
Alagoas	36
Bahia	260
Ceará	177
Maranhão	71
Paraíba	196
Pernambuco	121
Piauí	194
Rio Grande do Norte	138
Sergipe	18
Total	1211

Evolução do volume do reservatório equivalente*



PLANO NACIONAL DE SEGURANÇA HÍDRICA

Em algumas regiões do País, em função da maior incidência e da gravidade dos fenômenos de seca e cheias e de situações de conflito pelo uso da água, a questão da oferta de água e do controle de cheias deve ser examinada em maiores detalhes. Essas regiões estão delimitadas na Figura 5.12 e descritas no Quadro 5.2. Destacam-se a quase totalidade da região Nordeste e o norte do estado de Minas Gerais, com alta escassez hídrica, e regiões metropolitanas e no sul do País, caracterizadas por conflitos pelo uso da água.

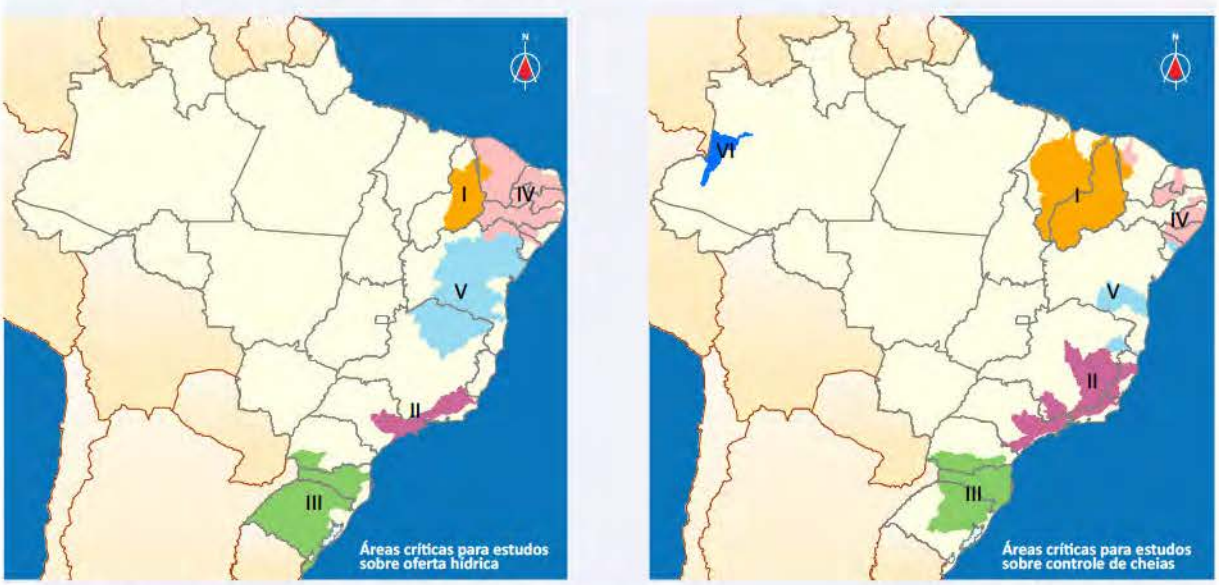


Figura 5.12 - Áreas críticas para estudos sobre oferta hídrica e controle de cheias

Quadro 5.2 – Descrição das áreas críticas para estudos sobre oferta hídrica e controle de cheias

GRUPO UF	ÁREAS CRÍTICAS	
	OFERTA HÍDRICA	CONTROLE DE CHEIAS
I	Bacias hidrográficas do leste do estado do Piauí (afluentes do Parnaíba)	Bacias hidrográficas dos rios Itapecuru, Mearim e Parnaíba
II	Bacias hidrográficas dos rios Alto Tietê, Paraíba do Sul, Piracicaba, Capivari e Jundiaí e Tietê/Sorocaba, e bacias hidrográficas Baixada Santista e Litoral Norte São Paulo	Bacias hidrográficas dos rios Alto Tietê, das Velhas, Doce, Itapemirim, Itabapoana, Paraíba do Sul, Piracicaba, Capivari e Jundiaí, Sapucaí, Tietê/Sorocaba e bacia hidrográfica Litoral Rio de Janeiro/São Paulo
III	Bacias hidrográficas do estado do Rio Grande do Sul e oeste do estado de Santa Catarina (Camaquã, Guaíba, Iguaçu, Itajaí, Mirim/São Gonçalo, Negro, Quaraí, Uruguai)	Bacias hidrográficas dos rios Alto Uruguai, Guaíba, Iguaçu, Itajaí e bacias hidrográficas Litoral Rio Grande do Sul/Santa Catarina e Litoral Norte Santa Catarina
IV	Bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional (Afluentes do São Francisco, Acaraú, Apodi/Mossoró, Aracatiaçu, Brígida, Capiá, Capibaribe, Ceará-Mirim, Coreaú, Curimataú, Curu, Garças, Ipanema, Ipojuca, Jacu, Jaguaribe, Litoral, Metropolitana, Moxotó, Papocas, Paraíba, Paraíba/Mamanguape/Gramame, Paraíba/Taperoá/Curimataú, Piranhas, Pontal, Potengi, São Miguel/Camurupim, Sirinhaém, Talhada, Traipu, Trairi, Uma)	Bacias hidrográficas dos rios Acaraú, Jaguaribe, Piranhas-Açu e bacias litorâneas Paraíba/Pernambuco/Rio Grande do Norte
V	Bacias hidrográficas do leste do estado da Bahia e do estado de Sergipe e Semiárido Mineiro (Itapicuru, Paraguaçu, Real, Recôncavo, Rio de Contas, afluentes do São Francisco, Jequitinhonha, Pardo, Verde Grande)	Bacias hidrográficas dos rios das Contas, Mucuri e bacia hidrográfica Litoral Sergipe
VI		Oeste do estado do Amazonas

A garantia da oferta de água para o abastecimento humano e para as atividades produtivas é uma questão de segurança hídrica, de forma a que se possa enfrentar as secas e estiagens ou qualquer desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água que signifique restrição ao consumo e, consequentemente, ao desenvolvimento econômico e regional.

Faz-se necessária uma análise integrada das alternativas de quais escolhas devem ser priorizadas para a implementação de uma política de oferta de água. Fundamentalmente, caso nada seja feito, o cenário futuro é de aumento da desproporção entre a demanda e a oferta de água, gerado pelas crescentes taxas de crescimento econômico do País. É importante a adoção de ações integradas de gestão dos recursos hídricos e de expansão da disponibilidade de água, seja para suprir necessidades de abastecimento humano nas regiões com déficit hídrico, ou para contemplar os usos múltiplos de modo a atender às crescentes demandas da indústria, do turismo e da agricultura, importantes para o crescimento do País. Também devem ser enquadradas no âmbito da segurança hídrica as medidas relacionadas ao enfrentamento de eventos críticos de cheias e ao controle necessário para a redução dos riscos associados a inundações.

Diante de tal contexto, se torna evidente a oportunidade de elaboração de um Plano Nacional de Segurança Hídrica, cuja contratação encontra-se em andamento na ANA e no Ministério da Integração, por meio do Programa de Desenvolvimento do Setor Água – Interáguas, com foco nas intervenções consideradas estruturantes e estratégicas do ponto de vista nacional e regional. O intuito do Plano é a identificação das intervenções cruciais para a solução de problemas relacionados à garantia de oferta de água, ao controle de inundações e ao estabelecimento de um programa de ações em torno de suas concretizações, além de assegurar à população segurança hídrica através da garantia de que disporá de oferta de água e da proteção contra eventos extremos.

O Plano Nacional de Segurança Hídrica se organizará segundo quatro importantes frentes de trabalho:

1. Estabelecimento de critérios de seleção de intervenções para compor o Plano.
2. Seleção de propostas de intervenção – entre as já existentes – que sejam chave para a solução de garantia de oferta de água ou de controle de inundações nas diversas regiões brasileiras.
3. Identificação de lacunas de soluções para as áreas em que eventos extremos de seca ou inundação ocorrem com maior frequência ou lacunas de soluções frente às necessidades de desenvolvimento regional, definindo o escopo para a realização de estudos complementares, estudos de viabilidade e projetos.
4. Elaboração de todos os elementos necessários para a realização das intervenções componentes do Plano.

5.2.1. GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTA A DESASTRES NATURAIS

Nos últimos anos, tem-se observado, no Brasil, uma preocupação crescente com a identificação de riscos e prevenção de desastres naturais, em substituição ao tratamento tradicionalmente dado ao tema, voltado predominantemente à resposta a catástrofes. Certamente, não será possível eliminar os impactos decorrentes de eventos climáticos extremos, mas, por meio de ações de prevenção, previsão e alerta, é possível reduzir os danos ao patrimônio e à infraestrutura e a perda de vidas humanas, em especial.

Nesse sentido, foram criadas instituições voltadas à reunião e articulação de especialidades relevantes ao enfrentamento de eventos extremos, notadamente o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - Cemaden e o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - Cenad. O Cemaden reúne e produz informações e sistemas para monitoramento e alerta de ocorrência de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo o Brasil, enquanto o Cenad tem por objetivo gerenciar ações estratégicas de preparação e resposta a desastres, conforme ilustra a Figura 5.13. Nessa estrutura, o Cemaden envia ao Cenad alertas de possíveis ocorrências de desastres nas áreas de risco mapeadas. O Cenad transmite os alertas aos estados, aos municípios e a outros órgãos federais e apoia as ações de resposta a desastres.

Figura 5.13 - Fluxo de procedimentos da gestão de riscos e reposta a desastres naturais

Em agosto de 2012, foi lançado o *Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais*, cujo objetivo é proteger vidas, garantir a segurança das pessoas, minimizar os danos decorrentes de desastres e preservar o meio ambiente. O Plano articula ações de diferentes instituições, divididas em quatro eixos temáticos – prevenção, mapeamento, monitoramento e alerta e resposta a desastres:

Eixo Prevenção – A prevenção contempla as obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) voltadas à redução do risco de desastres naturais, com destaque para obras de contenção de encostas, drenagem urbana e controle de inundações, construção de sistemas de captação, distribuição e armazenamento de água potável nas regiões do semiárido para enfrentamento aos efeitos da seca.

Eixo Mapeamento – Prevê o mapeamento de áreas de alto risco de deslizamento, enxurradas e inundações em 821 municípios prioritários. Nesses municípios, serão elaborados planos de intervenção, que identificam a vulnerabilidade das habitações e da infraestrutura dentro dos setores de risco, bem como propõem soluções para os problemas encontrados, além do apoio à elaboração de cartas geotécnicas de aptidão urbana, subsidiando o projeto de novos loteamentos.

Eixo Monitoramento e Alerta – As ações previstas neste eixo têm como objetivo o fortalecimento do Sistema de Monitoramento e Alerta, especialmente por meio da ampliação da rede de observação e da estruturação do Cemaden e do Cenad. Contempla também a implantação das Salas de Situação Estaduais para monitoramento hidrológico e a elaboração do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações.

Eixo de Resposta a Desastres – Este eixo envolve um conjunto de ações voltadas ao aumento da capacidade de resposta frente à ocorrência de desastres, tais como a criação da Força Nacional de Emergência e a mobilização da Força Nacional de Segurança no apoio aos estados e municípios quando ocorrerem desastres de grande magnitude, visando a acelerar a execução das ações de recuperação e socorro.

ATLAS DE VULNERABILIDADE

O Projeto Atlas de Vulnerabilidade a Inundações foi concebido como uma ferramenta de diagnóstico da ocorrência e dos impactos das inundações graduais nos principais rios das bacias hidrográficas brasileiras. A sua elaboração propiciará a construção de um sistema de informações de abrangência nacional, agrupando e consolidando, em um único padrão, as informações dos estados e da União, o que permitirá a formulação de ações e políticas públicas para a prevenção e minimização dos impactos negativos desses fenômenos.

O Atlas foca os eventos de inundações graduais ou de planície, os quais possuem por característica principal a subida e a descida paulatinas dos níveis dos rios. São, em quase todo o País, sazonais, com o início das cheias variando em função do período chuvoso em cada região.

As informações sobre as inundações são levantadas em cada estado do Brasil, por meio de reuniões conduzidas pelo respectivo órgão gestor de recursos hídricos, com a participação da ANA, cabendo ressaltar também o envolvimento da Defesa Civil Estadual e de outras instituições identificadas com atuação relevante no tema. Em cada estado, há uma composição diferente dos participantes, considerando o seu envolvimento no tema e a estrutura organizacional local. Participa também das reuniões o Serviço Geológico do Brasil - CPRM.

As reuniões buscam, através de entrevistas, organizar e classificar as informações das entidades participantes. São produzidos mapas com informações sobre frequência de ocorrência de inundações, grau de impacto e vulnerabilidade. Esses mapas são, então, remetidos aos estados para validação e correções.

Os mapas elaborados permitem um rápido diagnóstico sobre as inundações no País, identificando os trechos com maior frequência de ocorrências e com maior grau de impactos, representados pelos trechos de maior vulnerabilidade.

Essa forma de execução possibilita a obtenção de informações confiáveis, num cenário em que praticamente inexistem registros compilados sobre a ocorrência e os impactos das inundações. As informações obtidas também são coerentes com arquivos de incidentes feitos pela ANA e pela Sedec.

Além de constituir um importante instrumento para planejamento urbano e convivência com as cheias – e parte do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais –, o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações é o ponto de partida para o planejamento da rede hidrometeorológica automática voltada à prevenção de eventos críticos e à implantação de Salas de Situação nos estados.

A Figura 5.14 apresenta o estágio do andamento do Projeto Atlas de Vulnerabilidade a Inundações, em dezembro de 2012. Prevê-se que até junho de 2013 o Projeto esteja concluído para todo o Brasil.

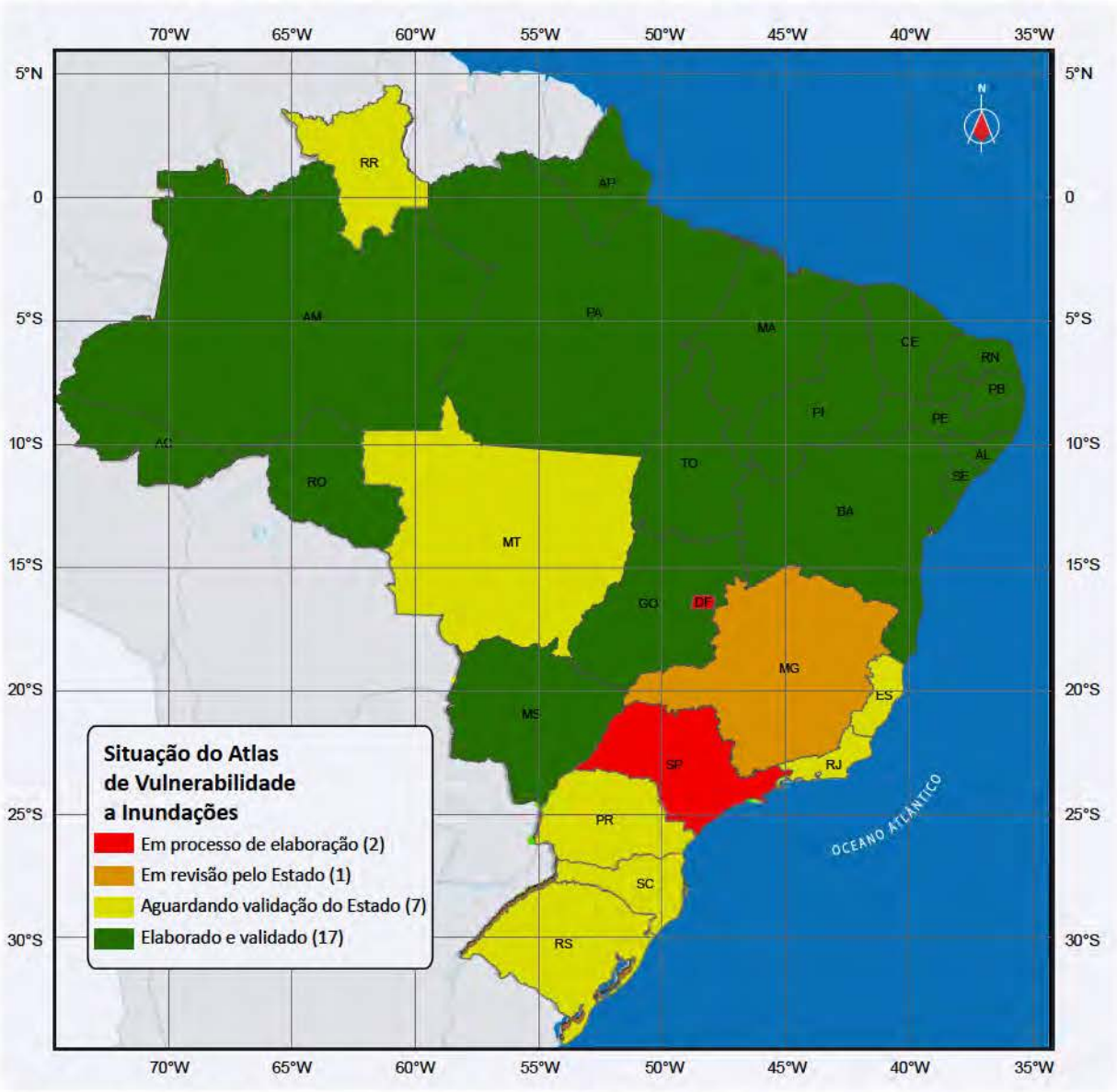


Figura 5.14 - Estágio de execução do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações nos estados em dezembro de 2012

SALAS DE SITUAÇÃO ESTADUAIS

A implantação de Salas de Situação Estaduais iniciou-se por decorrência dos eventos de cheia nos estados de Alagoas e Pernambuco, ocorridos em junho de 2010, nas bacias dos rios Mundaú, Paraíba, Una, Sirinhaém e Capibaribe, que resultaram na perda de vidas humanas e bens materiais, além de desalojarem e desabrigarem dezenas de milhares de famílias.

Na ocasião, a ANA iniciou o planejamento de um sistema de alerta hidrológico para as regiões afetadas, do qual resultou um projeto de implantação de Salas de Situação nesses estados. Em abril de 2011, foi implantada a Sala de Situação de Alagoas, sob a responsabilidade da Semarh, e, em maio do mesmo ano, a Sala de Situação de Pernambuco, coordenada pela Apac.

A implantação dessas Salas permitiu o acompanhamento e análise da elevação dos níveis ao longo dos rios no ano consecutivo, combinando com a previsão meteorológica e a difusão pela Defesa Civil nos municípios atingidos, e possibilitou maior articulação entre os órgãos com atuação relacionada à ocorrência de desastres naturais. Assim, a partir da boa avaliação dos resultados obtidos nas Salas de Situação de Alagoas e Pernambuco, a ANA decidiu dar sequência ao apoio à implantação de Salas de Situação nas demais Unidades da Federação.

As Salas de Situação Estaduais, integradas à Sala de Situação da ANA, funcionam como centros de gestão de situações críticas, onde estão presentes o órgão gestor de recursos hídricos, o instituto de meteorologia e Defesa Civil estadual, e buscam identificar ocorrências e subsidiar a tomada de decisão para a adoção antecipada de medidas mitigadoras dos efeitos de secas e inundações.

As Salas são implementadas pelos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, em parceria com a Defesa Civil estadual, por meio de Acordo de Cooperação Técnica (ACT) celebrado com a ANA, no qual esta cede equipamentos, softwares e capacitação. As contrapartidas estaduais dizem respeito à operação das Salas e à manutenção das estações hidrometeorológicas automáticas cedidas pela ANA, responsabilizando-se por toda a estrutura física e de pessoal. Em cada estado, se forma uma rede de articulação consoante com a estrutura administrativa local. Há casos em que se formam também parcerias com entidades federais, como em Minas Gerais, onde aquele estado optou por se unir à CPRM para a operação da sala.

Numa primeira etapa, iniciada em 2011, foram licitados e adquiridos equipamentos para a montagem de 11 Salas de Situação Estaduais. Nessa etapa, foram contemplados os estados que já possuíam ACTs com a ANA e outros que se manifestaram aptos a receber os equipamentos e iniciar a operação da Sala. Dessa forma, foram inseridos nessa fase os estados do Acre, Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Pará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Roraima e Sergipe.

Em 2012, iniciou-se uma nova etapa de articulação com as demais Unidades da Federação para a continuidade da implantação das Salas de Situação, visando a contemplar todo o território Nacional. Fazem parte dessa etapa os estados do Amapá, Rondônia, Ceará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além do Distrito Federal.

Na Figura 5.15 é apresentado um resumo do estágio de implantação das Salas de Situação até dezembro de 2012.

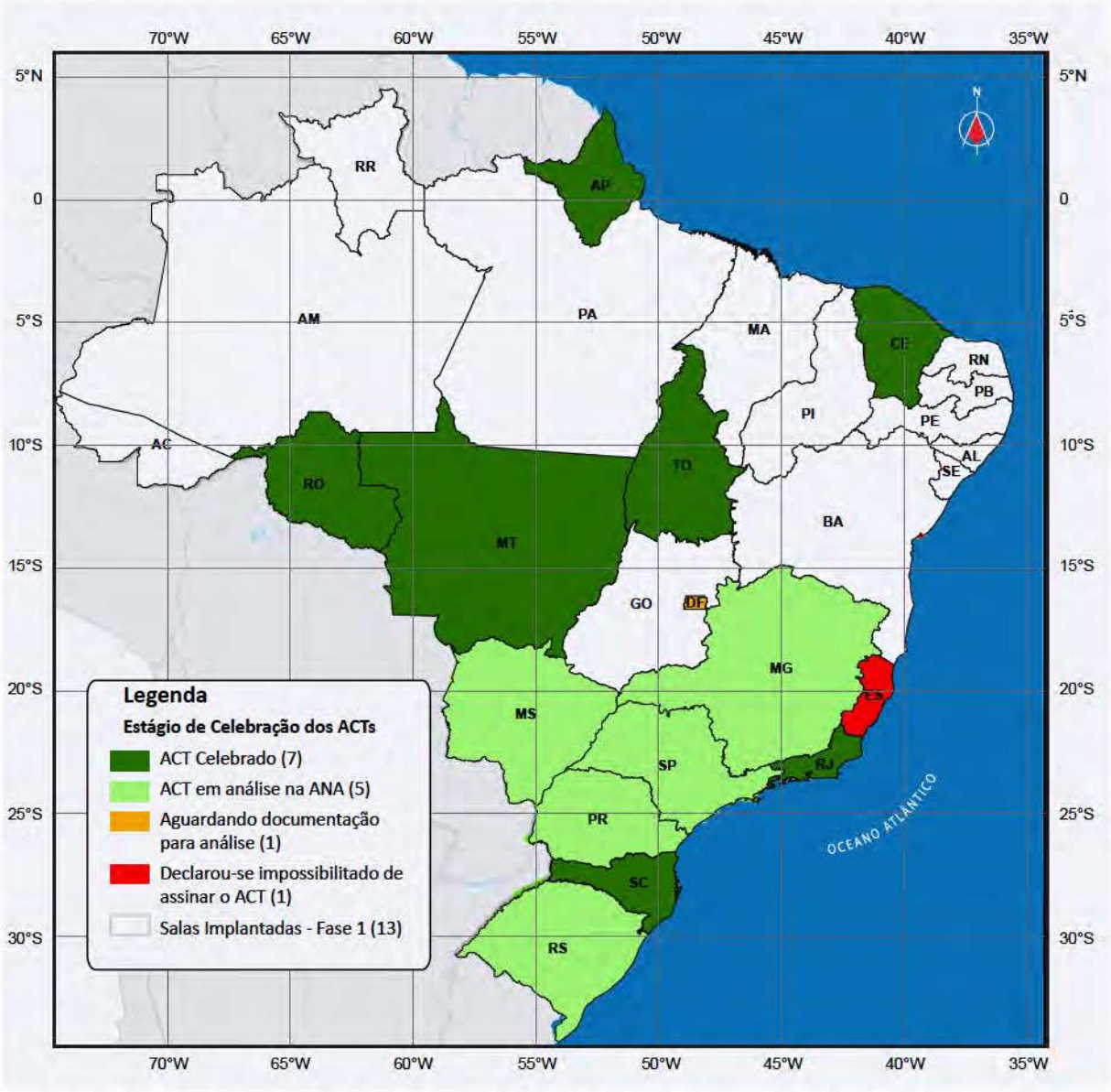


Figura 5.15 – Estágio de implementação das Salas de Situação Estaduais implantadas em dezembro de 2012

5.3. EVENTOS OU ATIVIDADES QUE AFETAM A QUALIDADE DA ÁGUA

5.3.1. Acidentes ambientais em corpos hídricos

Avaliar o panorama dos acidentes ambientais no País se faz essencial para se traçar as estratégias de prevenção, bem como para melhorar a capacidade de resposta a esses eventos, objetivando minimizar suas consequências.

Anualmente o Ibama, por meio da Coordenação Geral de Emergências Ambientais – Cgema, produz relatório anual sobre os acidentes ambientais registrados pelo Instituto em todo o Brasil, seja por informação da empresa responsável, por denúncia, por órgãos estaduais de meio ambiente,

pela mídia, entre outros[6]. Assim, traçam o perfil dos acidentes ambientais, apresentando os tipos de evento com maior ocorrência, os respectivos produtos envolvidos, as regiões de maior ocorrência, e outras informações pertinentes à atuação do Ibama.

Os acidentes ambientais são caracterizados como eventos inesperados e indesejados que podem causar, direta ou indiretamente, danos ao meio ambiente e à saúde da população. Esses eventos têm se mostrado amplamente distribuídos no território brasileiro, sendo na maioria das vezes associados ao transporte rodoviário de substâncias perigosas.

As consequências ambientais de um acidente podem ser observadas em curto, médio e/ou longo prazo, a depender de cada caso, sendo que os impactos causados ao meio ambiente podem atingir níveis tais que tragam danos permanentes ao ecossistema local e/ou comprometam a saúde da população.

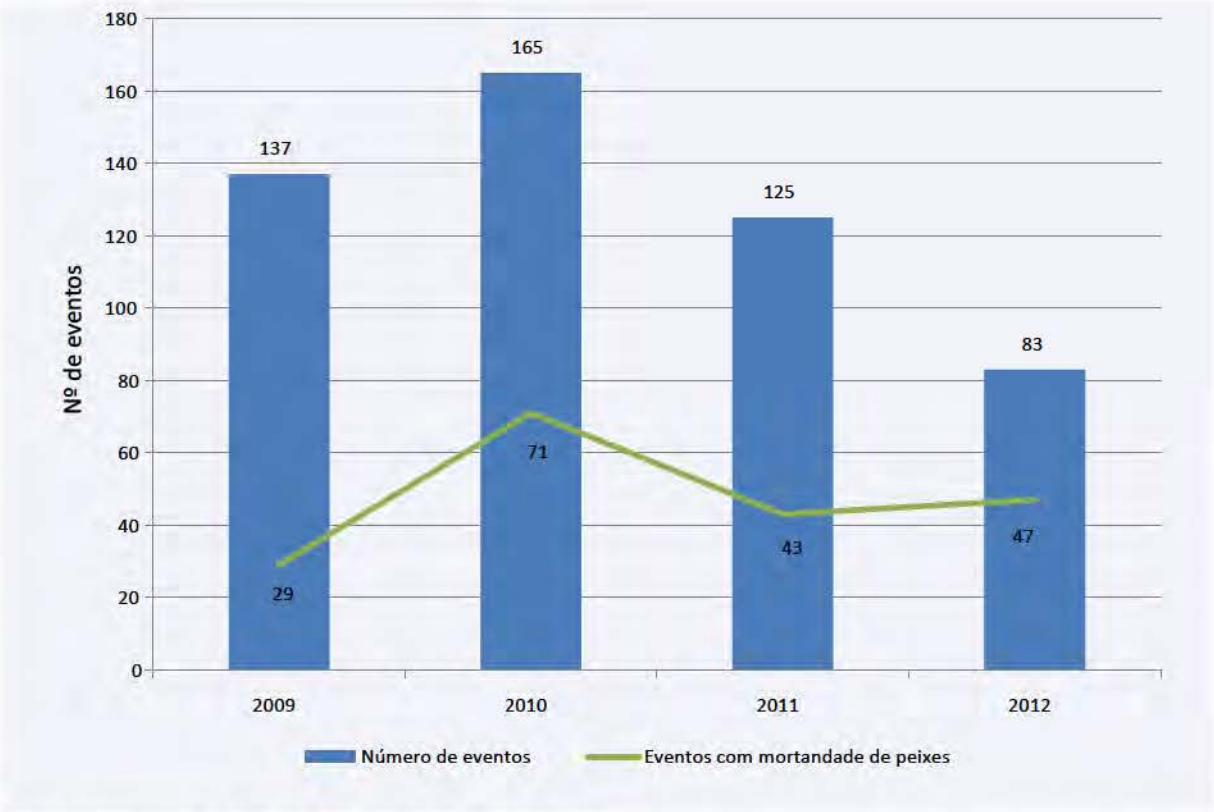
Os acidentes ambientais podem afetar a qualidade das águas quando produtos e substâncias considerados perigosos são liberados para o ambiente aquático. Registros do Ibama confirmam que de 2006 a 2011, cerca de 26% dos 2.594 acidentes ambientais atingiram o meio hídrico[7]. Este é o segundo ambiente natural mais afetado, ficando atrás somente do solo. Os produtos perigosos oriundos de acidentes que atingem diretamente rios, lagos e córregos ou, ainda, que os alcançam indiretamente após percolação e infiltração no solo, podem causar danos irreversíveis a alguns ecossistemas, a depender das características do produto envolvido e da sensibilidade do corpo receptor. Os impactos dos acidentes ambientais nas águas incluem mortandade de fauna, desequilíbrio dos ecossistemas aquáticos e dos que dele dependem, destruição de APPs, contaminação da água para uso humano, agrícola ou industrial, danos à pesca, turismo, lazer, entre outros.

A Figura 5.16 apresenta o total de acidentes ocorridos entre 2009 e 2012 que tiveram efeitos em cursos d'água, bem como a parcela dos acidentes em que houve mortandade de peixes, que representou 57% dos acidentes ocorridos em 2012.

Sala de Situação da ANA – Brasília – DF - Rayton Batista/Banco de Imagens da ANA

6 Cabe salientar que o número de acidentes registrados pelo Ibama não corresponde ao total de acidentes ocorridos no Brasil, haja vista o baixo índice do recebimento de Comunicado de Acidente Ambiental por instituições públicas, em função da ausência de um sistema de informações integrado que levaria a uma troca de informações mais efetiva entre a esfera governamental em seus três níveis. Destaca-se que em muitos casos, os dados podem refletir a relação da equipe lotada na Sede do IBAMA com os Pontos Focais nos estados e também a disponibilidade de informações na mídia.

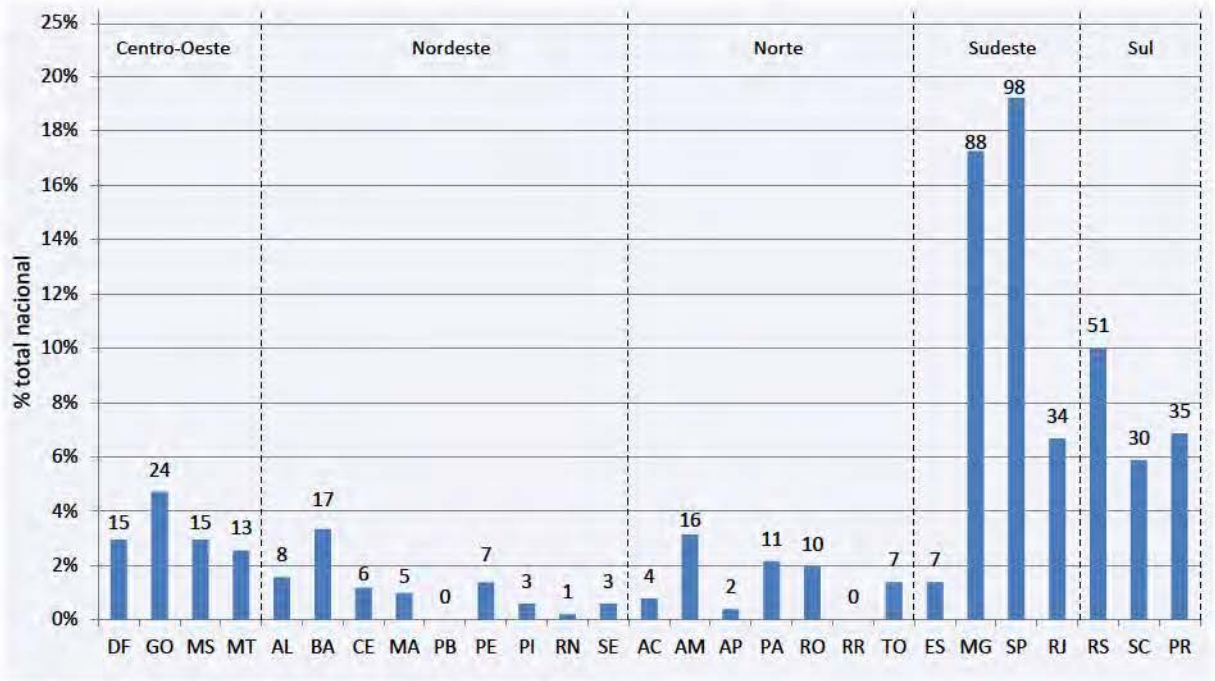
7 Dados segundo Relatório de Acidentes Ambientais 2011 do Ibama.



Fonte: Coordenação Geral de Emergências Ambientais - Cgema/Ibama

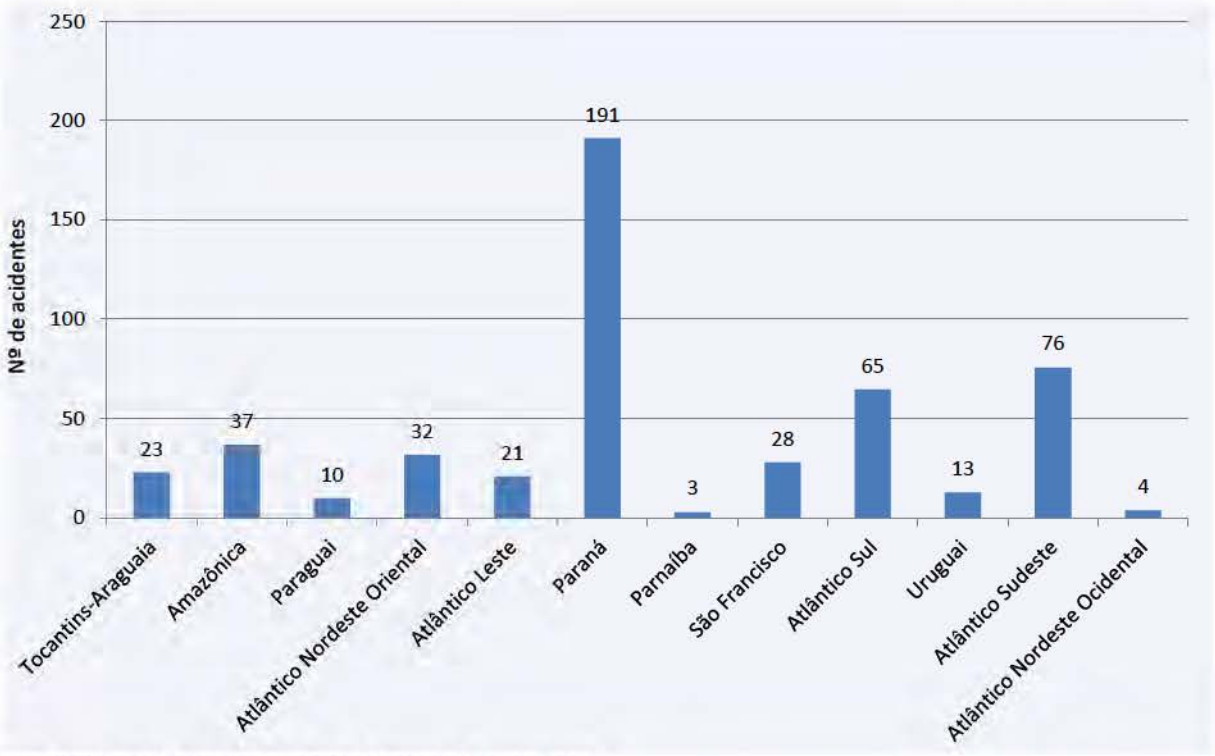
Figura 5.16 - Número total de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água e que ocasionaram mortandade de peixes, registrados no período de 2009 a 2012

A região Sudeste, em especial os estados de São Paulo e Minas Gerais, e as regiões hidrográficas do Paraná e Atlântico Sudeste se destacam quanto ao número de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água (Figura 5.17 e Figura 5.18). Várias são as razões que podem explicar o alto índice de acidentes no estado de São Paulo, dentre eles a elevada concentração de plantas químicas industriais, o intenso tráfego de produtos perigosos, o escoamento da produção oriunda de campos de exploração de petróleo adjacentes ao litoral paulista, e a presença de importantes portos marítimos com enorme volume de movimentação de cargas. Além disso, o estado de São Paulo possui uma elevada quantidade de veículos de comunicação, quando comparados com os demais estados do Brasil, o que pode influenciar no número de acidentes veiculados pela imprensa, principal fonte de informações desses eventos. Os municípios com maior número de acidentes no período de 2009 a 2012 foram Brasília (12), Rio de Janeiro (10), São Paulo (10), Manaus (9), Joinvile (8) (Figura 5.19).



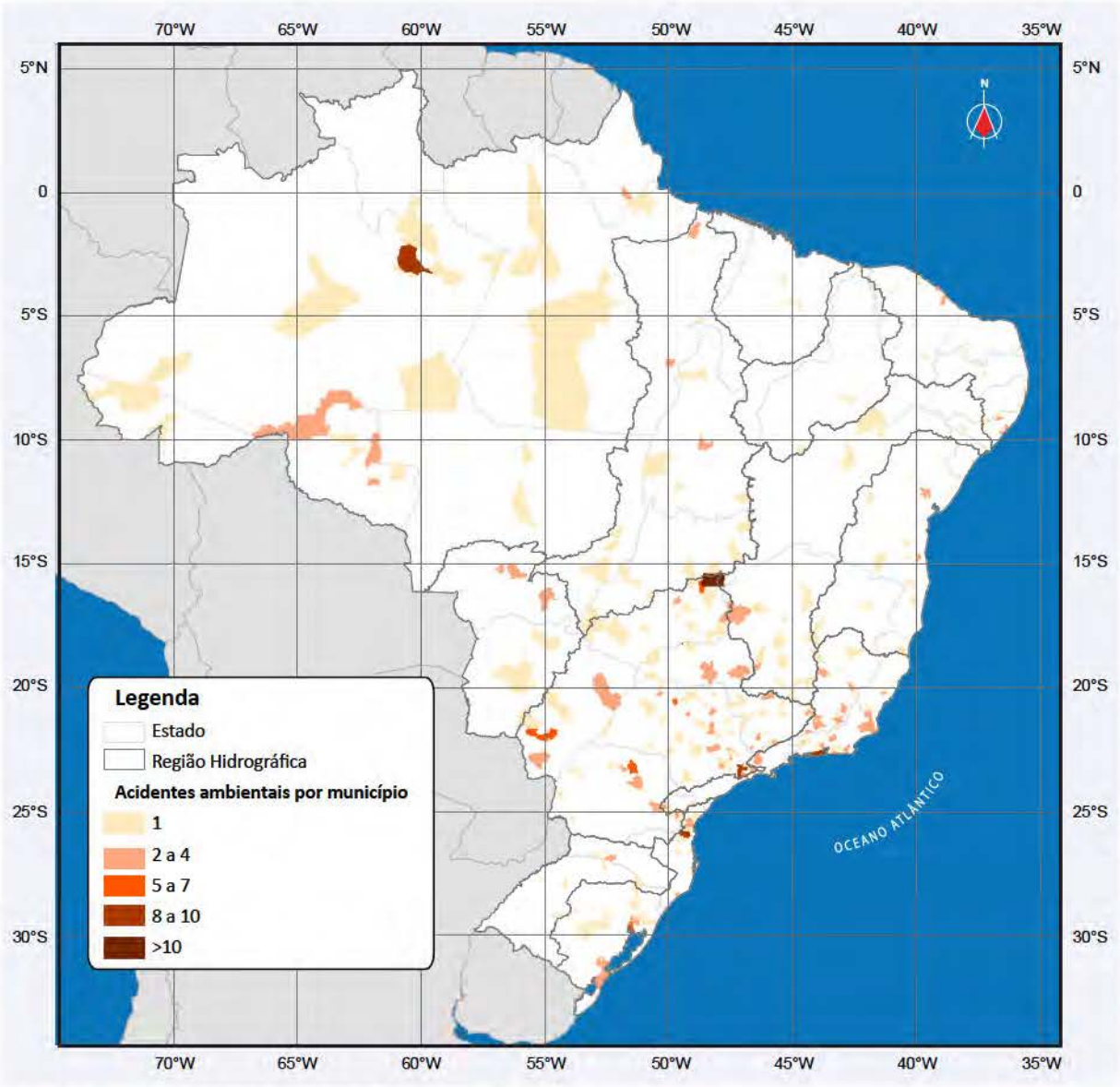
Fonte: Coordenação Geral de Emergências Ambientais - Cgema/Ibama

Figura 5.17 - Número total de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água registrados no período de 2009 a 2012 por estado e por Região Geográfica



Fonte: Coordenação Geral de Emergências Ambientais - Cgema/Ibama

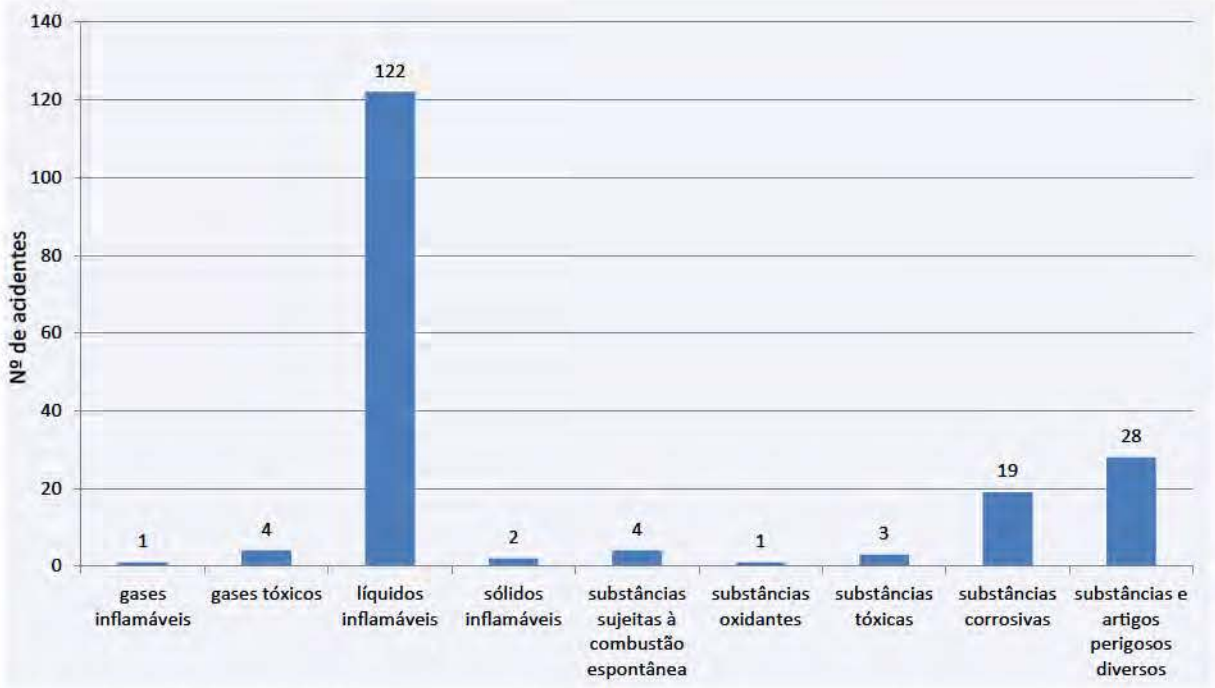
Figura 5.18 - Número total de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água registrados no período de 2009 a 2012 por região hidrográfica



Fonte: Coordenação Geral de Emergências Ambientais - Cgema/Ibama

Figura 5.19 - Municípios com registros de acidentes ambientais com efeitos em cursos d'água no período de 2009 a 2012

O risco do produto que está sendo transportado é identificado por meio de classes de risco, estabelecidas pela Resolução n° 420/2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, conforme classificação da Organização das Nações Unidas - ONU e segundo os tipos de dano que os produtos podem provocar. Os produtos que mais atingiram o meio hídrico, entre 2009 e 2012, são pertencentes à Classe de Risco 3 – líquidos inflamáveis, representados principalmente por óleos combustíveis, ocorrendo em 23,9% do total de acidentes com efeitos em cursos d'água (122 registros). Em segundo lugar aparece a Classe de Risco 9 (substâncias e artigos perigosos diversos), representando 5,5% dos acidentes (28 registros) (Figura 5.20).



Fonte: Coordenação Geral de Emergências Ambientais - Cgema/Ibama

Figura 5.20 - Número de acidentes ambientais por classe de risco dos produtos derramados em água doce, entre 2009 e 2012

RIO PARAÍBA DO SUL

O Rio Paraíba do Sul, a principal fonte de abastecimento de água para mais de 12 milhões de pessoas no Rio de Janeiro, entre os quais 85% dos moradores da região metropolitana, nasce na Serra da Bocaina, em São Paulo, fazendo um percurso total de cerca de mil quilômetros até a foz em Atafona, no norte fluminense. A bacia do Paraíba do Sul estende-se pelo território dos estados de São Paulo, de Minas Gerais e do Rio de Janeiro e é considerada, em superfície, uma das três maiores bacias hidrográficas secundárias do Brasil, abrangendo uma área aproximada de 57 mil quilômetros quadrados.

O rio já foi afetado por inúmeros acidentes, dois de grande relevância ocorreram nos anos de 2003, com o lançamento de "licor negro" (soda cáustica com lignina, rejeitos da fabricação de papel), e 2008, com o vazamento da fábrica de fertilizantes Servatis, pelo menos oito mil litros do fatal pesticida endosulfan no rio Pirapetinga, um afluente do rio Paraíba do Sul, provocando a morte de mais de 80 toneladas de peixes em Resende e outras cidades vizinhas. Ambos os acidentes geraram efeitos graves na dinâmica ambiental do rio, prejudicando o uso das águas para diversos fins por muito tempo.

Em dezembro de 2010, o rio foi novamente afetado, desta vez por um vazamento de cerca de dois milhões de litros de resíduos tóxicos de um tanque de acumulação de resíduos da lavagem de gases do alto forno da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda. O acidente colocou em risco o abastecimento de água de oito milhões de consumidores do estado, em especial na Baixada Fluminense. A CSN foi multada em R$ 20,16 milhões pelo Inea.

5.3.2. POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS E FERTILIZANTES

A agricultura moderna, centrada na elevação de sua produtividade, visando atender as demandas do mercado[8], é balizada no constante aumento do uso de agrotóxicos e fertilizantes e outros insumos, o que gera, invariavelmente, impactos adversos ao meio ambiente, comprometendo a sustentabilidade dos ecossistemas naturais e agrícolas a médio e longo prazos.

Os agrotóxicos podem alterar e contaminar a qualidade dos corpos d'água superficiais e subterrâneos, em menor ou maior intensidade, dependendo das suas características físico-químicas, das características do terreno e do solo, das condições climáticas e das práticas agrícolas (modo, frequência e dose de aplicação, tipo de cultura, etc.). Portanto, conhecer o tipo de solo, as condições climáticas e as características dos produtos são fundamentais para prever o comportamento dos agrotóxicos no solo.

A degradação da qualidade dos corpos d'água, em função da contaminação por agrotóxicos, tem sido alvo de estudos em todo mundo[9]. O risco de ocorrência de agrotóxicos[10] em água para consumo humano é uma preocupação crescente no Brasil, que precisa melhor ser avaliado e previsto, devido aos efeitos adversos que podem causar no ambiente e na saúde humana[11].

A contaminação da água por agrotóxicos pode decorrer de inúmeras fontes não-pontuais, sendo a agricultura apontada como a sua maior contribuinte. Os agrotóxicos aplicados nas culturas podem persistir por vários anos no solo, podendo também alcançar os mananciais superficiais e subterrâneos[11]. Dessa forma, a água para consumo humano pode ser uma importante forma de exposição à contaminação humana pelos agrotóxicos transportados e dissolvidos em água.

O monitoramento de agrotóxicos em mananciais ainda é precário, nem sempre atendendo aos padrões de potabilidade, principalmente em virtude do custo elevado de detecção de agrotóxicos e da necessidade de pessoal especializado. É preocupante também a deficiente remoção desses microcontaminantes orgânicos em estações de tratamento de água[11].

Já os fertilizantes estão associados à geração de gases associados ao efeito estufa, acidificação dos solos, eutrofização - pelo fósforo - dos rios e lagos, e contaminação, principalmente pelo nitrogênio, das águas subterrâneas e reservatórios de água[12].

O IBGE tem abordado essa questão na publicação *Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil*, apresentando séries históricas das quantidades comercializadas ou entregues ao consumidor final de ingredientes ativos de agrotóxicos (2000 a 2009) e fertilizantes (1992 a 2010) - discriminados segundo os nutrientes. Também apresentou informações sobre as quantidades utilizadas destes produtos por unidade de área cultivada com as principais lavouras temporárias do País.

Neste tópico serão apresentados dados de venda e consumo de ingredientes ativos de agrotóxicos e afins (2009 e 2010) e de fertilizantes (2009 a 2011) fornecidos pelo Ibama e Anda, respectiva-

8 2010 foi marcado por forte demanda no mercado internacional por *commodities*, estimulando o plantio e consequentemente a compra de fertilizantes[13].

9 CANUTO, Thiciana Guedes; GAMA, Allyne Ferreira; BARRETO, Francisco Maurício de Sá, ALENCAR NETO, Mariano da Franca. Estimativa do Risco Potencial de Contaminação por Pesticidas de Águas Superficiais e Subterrâneas do Município de Tianguá-CE, com aplicação do Método de Goss e Índice de Gus. Suplemento: XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços (2010). Disponível em http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23083. Acesso, 17 de abril de 2013.

10 A ocorrência de determinado agrotóxico em água subterrânea depende além do seu potencial de lixiviação, da vulnerabilidade natural do aquífero e da quantidade do produto aplicado[10].

11 MENEZES, Carolina Torres; HELLER, Léo. Proposta de metodologia para priorização de sistemas de abastecimento de água para a vigilância da presença de agrotóxico. In: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Saneamento ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade?. Rio de Janeiro, ABES, 2005. p.1-13, Ilus, tab. Disponível em http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/VII-010.pdf. Acesso, 17 de abril de 2013.

12 IBGE – Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2012.

mente. A partir destas informações e das áreas[13] agrícolas plantadas com as principais culturas temporárias[14] e perenes[15] do País, identificadas no Banco de Dados Agregados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra), foram obtidas as quantidades aplicadas destes produtos por unidade de área cultivada com essas lavouras no País, regiões e unidades da federação.

Ressalta-se que há limitações na interpretação dos dados gerados oriundas das informações utilizadas e do método de obtenção das quantidades de ingredientes ativos de agrotóxicos e de fertilizantes por unidade de área agrícola, podendo superestimar ou subestimar os dados aqui apresentados. Dentre elas destacam-se as seguintes[16]:

- As áreas utilizadas para a pecuária, cujas pastagens utilizam esses insumos, não foram consideradas.
- A informação das quantidades de produtos (agrotóxicos e fertilizantes) vendidas é fornecida por Unidade da Federação, o que não implica que tenham sido totalmente utilizadas no mesmo estado em que foi adquirida. Isto pode mascarar aquisições feitas em uma determinada região para consumo em outra.
- A quantidade de produto (principalmente agrotóxico) vendida ou entregue ao consumidor final não implica necessariamente que a mesma (toda) tenha sido efetivamente aplicada no preparo do solo ou na área plantada durante aquele mesmo ano. Vários fatores podem interferir no andamento de uma cultura, consequentemente parte ou o produto todo pode não ser utilizado e não ser mais necessário nos anos subsequentes, que pode acarretar na perda da validade do produto.
- Comercialização e uso de agrotóxicos ilegais.
- Uso de agrotóxico em culturas que não constam do registro do produto.
- Os dados de área plantada consolidados pelo IBGE (Pesquisa Agrícola Municipal – PAM) acompanham somente as culturas de maior importância econômica. O consumo por cultura não pode ser inferido, impossibilitando diferenciar o consumo entre as áreas com olericultura, onde tradicionalmente há uma grande utilização de produtos (p.ex. agrotóxicos), das áreas com cultura de grãos, que apresentam índices bem mais baixos de consumo.
- A agregação territorial da informação de vendas associada a não discriminação das culturas[17] em que são utilizados os produtos, pode mascarar a real intensidade de utilização desses insumos. O fato de não considerar as áreas de pastagens no cálculo superestima os valores obtidos de quantidade de produto aplicado por área.

Independentemente das limitações citadas anteriormente, o acompanhamento da comercialização e uso de agrotóxicos e fertilizantes no País possibilita utilizá-los como indicadores de vulnerabilidade de contaminação dos recursos hídricos por estes produtos, além subsidiar monitoramento e estudos de riscos à qualidade das águas subterrâneas, rios e lagos em bacias com histórico de uso

13 As áreas foram obtidas a partir dos dados da pesquisa da Produção Agrícola Municipal - PAM do IBGE:
1) Área de 2009: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2009/default_zip.shtm;
2) Área de 2010: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/default_zip.shtm; e
3) Área de 2011: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011/default_zip_xls.shtm

14 Destacam-se: arroz, batata, cana-de açúcar, feijão, fumo, mandioca, milho, soja, sorgo, tomate e trigo.

15 Foram consideradas apenas as culturas perenes que possuem agrotóxicos registrados para uso nestas lavouras: abacate, algodão arbóreo (em caroço), banana, cacau, café, caqui, castanha de caju, chá-da-índia, coco, dendê, erva-mate , figo, goiaba, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, marmelo, noz, pera, pêssego, pimenta-do-reino, seringueira (borracha - látex coagulado) sisal, tangerina e uva.

16 Na publicação do IBGE "Indicadores de Desenvolvimento Sustentável" de 2012 há uma descrição detalhada dessas limitações de forma separada, ou seja, específicas para os agrotóxicos e para os fertilizantes.

17 Atualmente estão registradas 133 culturas, entre temporárias e perenes, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – AGROFIT (Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários), nas quais podem ser utilizados agrotóxicos e afins registrados no País. Disponível em <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso 31 Jan 2013.

intenso destes produtos. É o que mostra os resultados do programa de monitoramento da qualidade de água dos Estados Unidos[18], coordenado pela Agência Ambiental Americana - EPA (da sigla em inglês), que apontam os agrotóxicos e os nutrientes (a base de fósforo e nitrogênio) como responsáveis pela deterioração da qualidade das águas de rios, lagos e reservatórios, classificadas como ameaçadas[19] e prejudicadas/inadequadas[20]. Dentre as prováveis fontes causadoras da deterioração das águas analisadas pelo programa da EPA, no período de 2004 a 2010, destaca-se a agricultura.

AGROTÓXICOS

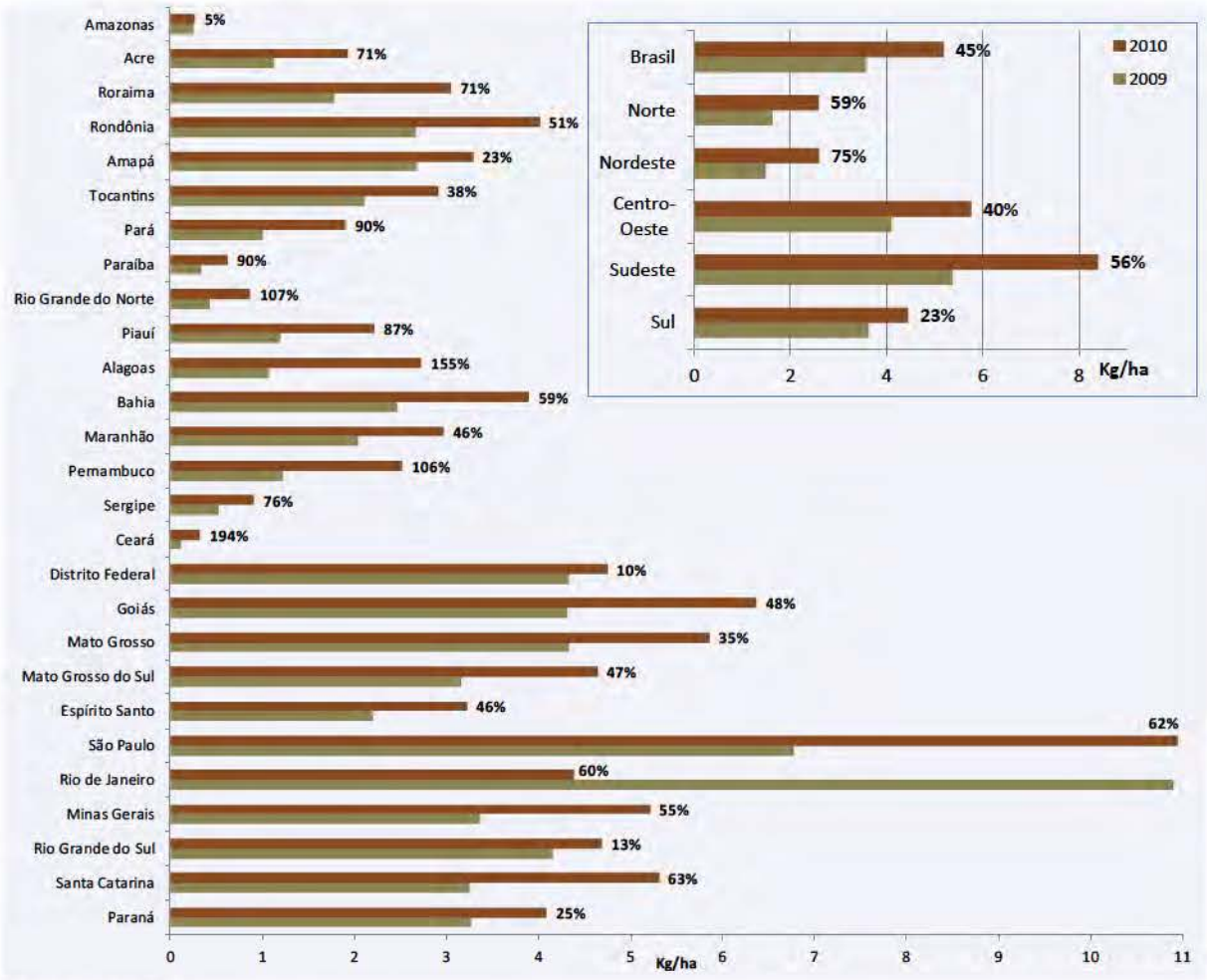
A partir da análise dos dados disponibilizados pelo Ibama e pelo IBGE, constata-se que houve, em média, um crescimento de 45% da quantidade de agrotóxicos e afins comercializada por área plantada no País entre 2009 e 2010 (3,6 kg/ha, em 2009, para 5,2 kg/ha, em 2010) e nas regiões, estes aumentos variaram entre 23% (Nordeste) e 75% (Sul), conforme apresentado na Figura 5.21. É possível verificar que os aumentos nos estados variaram entre 5% a 194%, com destaque para Ceará, Pernambuco e Alagoas. O Rio de Janeiro foi o único estado onde houve decréscimo desse índice, de 11 kg/ha, em 2009, para 4,5 kg/ha, em 2010 (redução de 60%). Os estados que mais consumiram agrotóxicos e afins por unidade de área em 2010 foram Minas Gerais, Santa Catarina, Mato Grosso e Goiás, com valores entre 5 e 7 kg/ha, e São Paulo, com aproximadamente 11 kg/ha.

Rio Ibicuí – Manoel Viana – RS - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

18 EPA (Environmental Protection Agency) - Watershed Assessment, Tracking & Environmental Results. Disponível em http://ofmpub.epa.gov/waters10/attains_nation_cy.control. Acesso, 31 de janeiro de 2013.

19 Água em que atualmente todos os usos designados se mantem, mas um ou mais destes usos podem tornar-se inadequados ou impróprios no futuro (uma vez que a qualidade da água pode revelar uma tendência de deterioração) se nenhuma ação de controle da poluição for realizada.

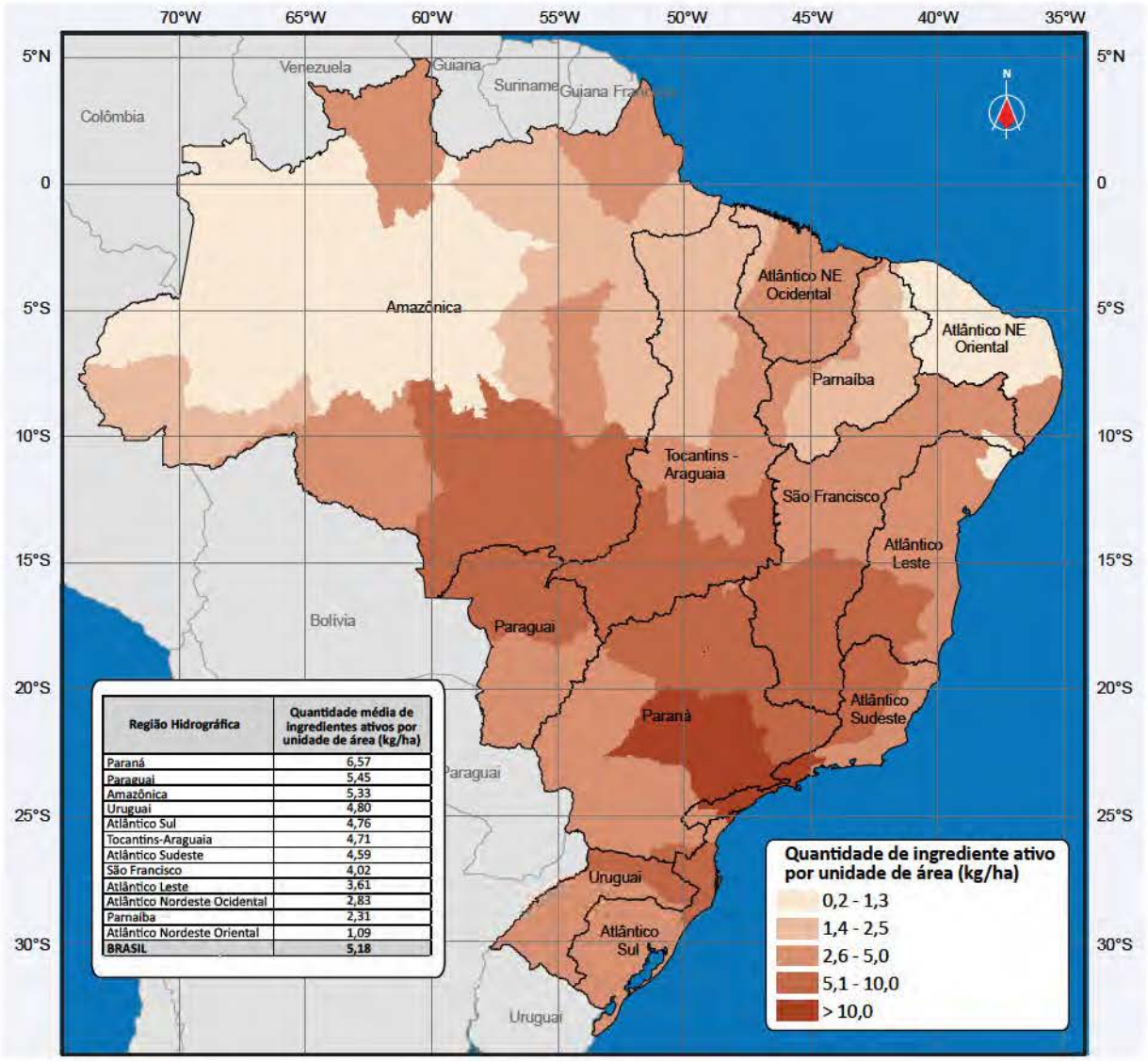
20 Água em que não se pode manter um ou mais dos seus usos designados.



Fontes: Ibama e IBGE.

Figura 5.21 - Quantidade de ingrediente ativo de agrotóxicos e afins comercializado, por área plantada, no Brasil em 2009 e 2010

A Figura 5.22 apresenta o perfil da quantidade comercializada de ingrediente ativo de agrotóxicos e afins por unidade de área cultivada nas UPHs e regiões hidrográficas em 2010. Nota-se claramente que os mananciais de água localizados nas regiões do Paraná (tais como as bacias do Grande e Paranapanema), Paraguai e Amazônica (bacia do Teles Pires, Juruena e Nascentes do Xingu), estão mais vulneráveis à contaminação por agrotóxico.

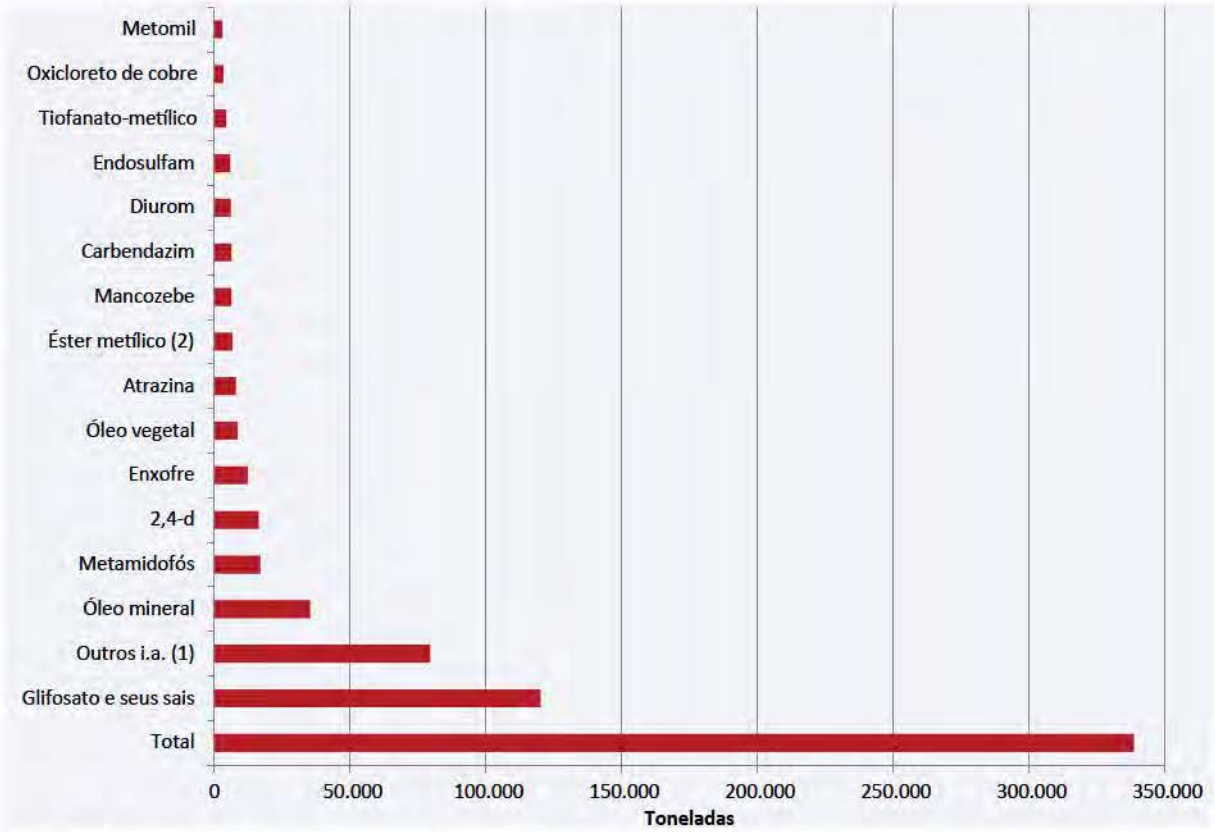


Região Hidrográfica	Quantidade média de ingredientes ativos por unidade de área (kg/ha)
Paraná	6,57
Paraguai	5,45
Amazônica	5,33
Uruguai	4,80
Atlântico Sul	4,76
Tocantins-Araguaia	4,71
Atlântico Sudeste	4,59
São Francisco	4,02
Atlântico Leste	3,61
Atlântico Nordeste Ocidental	2,83
Parnaíba	2,31
Atlântico Nordeste Oriental	1,09
BRASIL	**5,18**

Fontes: Ibama e IBGE

Figura 5.22 – Quantidade de ingredientes ativos de agrotóxicos e afins comercializados por unidade de área plantada nas UPHs e regiões hidrográficas em 2010

A Figura 5.23 apresenta os ingredientes ativos de agrotóxicos e afins mais intensamente aplicados no país, em 2010, responsáveis por aproximadamente 74% do consumo nacional, destacando o glifosato e seus sais, com cerca de 120 mil toneladas em 2010. O glifosato é um herbicida usado em um grande número de culturas, tais como, arroz, soja, milho, banana, cana-de-açúcar e café.



Fonte: Ibama.

Figura 5.23 - Principais ingrediente ativos de agrotóxicos e afins mais comercializados no País em 2010

Estudos[21,22,23,24] realizados no país, avaliaram o potencial de contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos de alguns agrotóxicos, utilizando métodos/critérios[25] internacionalmente aceitos. Os resultados destes estudos indicam que os principais ingredientes ativos de agrotóxicos comercializados no Brasil, em 2010, constantes da Figura 5.23, podem, dependendo do tipo de solo, dentre outros fatores, apresentar:

- Alto potencial de transporte dissolvido em água: atrazina, diuron, glifosato e mancozeb;
- Médio potencial de transporte dissolvido em água: 2,4-D, endosulfan, carbendazin, glifosato, metamidofós, metomil e tiofanato-metílico;
- Baixo potencial de transporte dissolvido em água: 2,4-D, endosulfan e tiofanato-metílico;
- Alto potencial de transporte associado ao sedimento: endosulfan e glifosato;
- Médio potencial de transporte associado ao sedimento: 2,4-D, atrazina, diuron e tiofanato-metílico;

21 PESSOA, Maria C. P. Young; SCRAMIN, Shirley; CHAIM, Aldemir; FERRACINI, Vera L.. *Avaliação do potencial de transporte de agrotóxicos usados no Brasil por modelos screening e planilha eletrônica.* Jaguariúna, SP: EMBRAPA Meio ambiente, 2007. 24p. - (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; 44). Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/catalogo/RECRE200.0.70.201812200713922.html>. Acesso 17 Abr 2013.

22 MILHOME, Maria A.L.; SOUSA, Daniele O.B.; LIMA, Francisco A.F.; NASCIMENTO, Ronaldo F. *Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas aplicados na agricultura do baixo Jaguaribe, CE.* Artigo Técnico (Engenharia Sanitária Ambiental), v.14, n.3, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n3/v14n3a10.pdf>. Acesso 18 Abr 2013.

23 MARTINI, Luiz Fernando Dias et al . *Risco de contaminação das águas de superfície e subterrâneas por agrotóxicos recomendados para a cultura do arroz irrigado.* Cienc. Rural, Santa Maria, v. 42, n. 10, Oct. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782012001000001&script=sci_arttext>. Acesso 17 Abr 2013.

24 MENEZES, Carolina T.; HELLER, Léo. *Pesticides Surveillance on Surface Waters: Developing a Method for Watersheds Prioritization,* Pesticides - Formulations, Effects, Fate, Prof. Margarita Stoytcheva (Ed.), ISBN: 978-953-307-532-7, InTech, pag. 269-284, 2011. Disponível em <http://www.intechopen.com/books/pesticides-formulations-effects-fate/pesticides-surveillance-on-surface-waters-developing-a-method-for-watersheds-prioritization>. Acesso 17 Abr 2013

25 Com base nas propriedades físico-químicas dos agrotóxicos, é possível estimar o risco de contaminação dos recursos hídricos, através de alguns modelos simplificados como *Screening* da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US-EPA); Índice de vulnerabilidade de águas subterrâneas (GUS) e o Método de Goss.

- Baixo potencial de transporte associado ao sedimento: 2,4-D, metamidofós e metomil;
- Potencial de lixiviação para água subterrânea:
    1. Provável lixiviação: 2,4-D, atrazina e carbendazin;
    2. Faixa de transição: diuron e metamidofós;
    3. Não sofre lixiviação: endosulfan, glifosato e tiofanato-metílico.

Buscando selecionar as áreas prioritárias para monitoramento, observa-se que o glifosato é indicado para as lavouras de algodão, arroz, milho, soja, o endossulfan para a de algodão. Essa indicação pode ser considerada como um ponto de partida, não excluindo outras possibilidades de culturas e regiões.

As informações aqui apresentadas demonstram o quanto os corpos hídricos superficiais e subterrâneos do país estão vulneráveis à contaminação por agrotóxicos. Portanto, apesar do elevado custo de detecção destes produtos é necessário e urgente à inclusão ou o aumento do número de agrotóxicos alvos nos programas de monitoramento da qualidade de água das bacias hidrográficas federais e estaduais em curso, bem como a implementação destes programas em regiões ou bacias específicas.

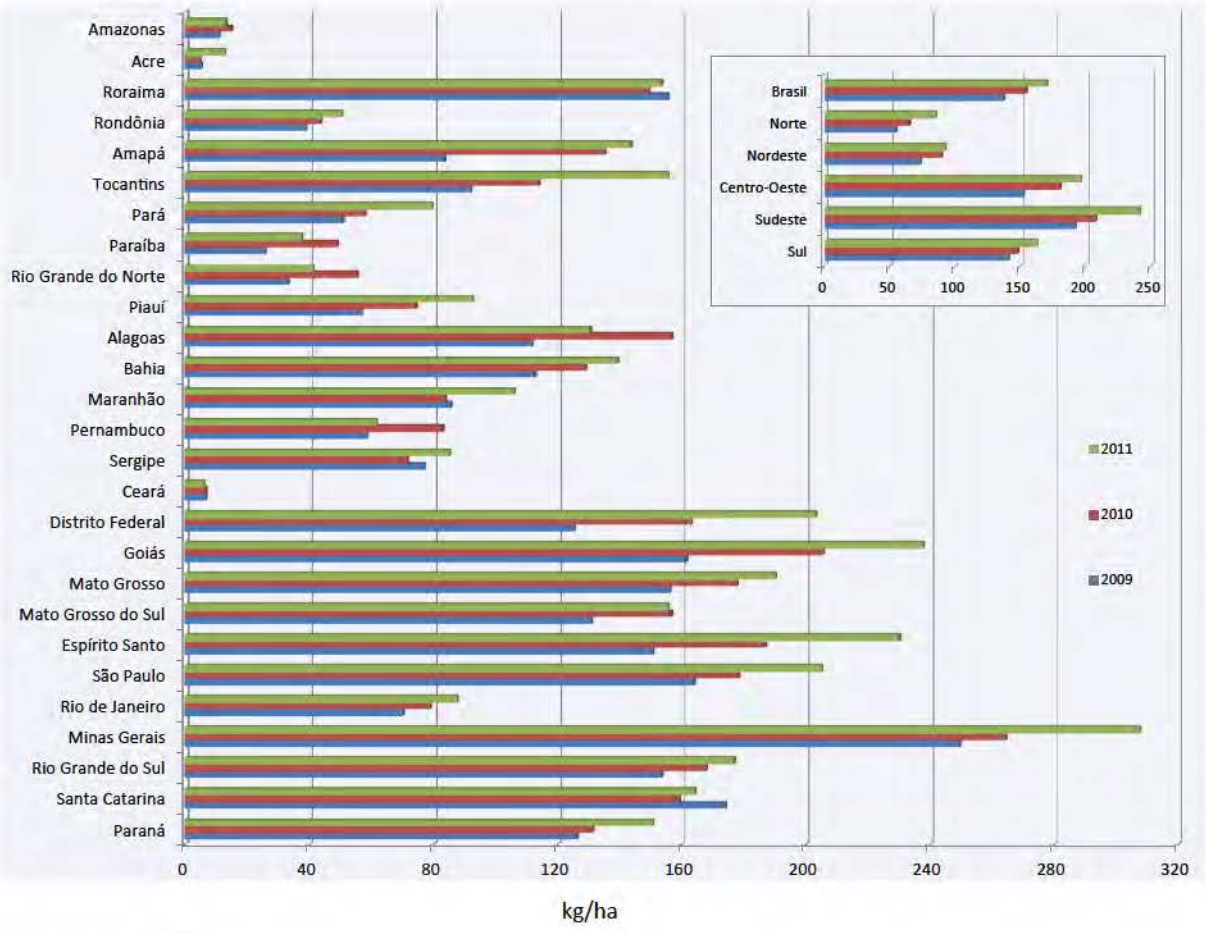
Visando minimizar os custos destes programas, deve-se priorizar bacias mais vulneráveis à contaminação por agrotóxicos e eleger aqueles agrotóxicos[26] com maior probabilidade de alcançar os mananciais de água (superficiais ou subterrâneos)[27].

FERTILIZANTES

A Figura 5.24 mostra que a quantidade de fertilizantes comercializada por área plantada nas UFs e nas regiões aumentou no período de 2009 a 2011. A média nacional atingiu cerca de 170 kg/ha, em 2011, valor inferior às médias alcançadas nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, com aproximadamente 195 kg/ha e 240 kg/ha, respectivamente. Minas Gerais se destaca no consumo de fertilizantes por unidade de área atingindo valores de ordem de 310 kg/ha em 2011, seguido de Goiás, com 240 kg/ha e Espírito Santo, com 230 kg/ha. Vale lembrar que os dois primeiros também estão entre os maiores consumidores de agrotóxicos.

26 Cujas características físico-químicas, toxicológicas ou ecotoxicológicas justifiquem o seu monitoramento, não descartando, no entanto, a importância de outros ingredientes ativos.

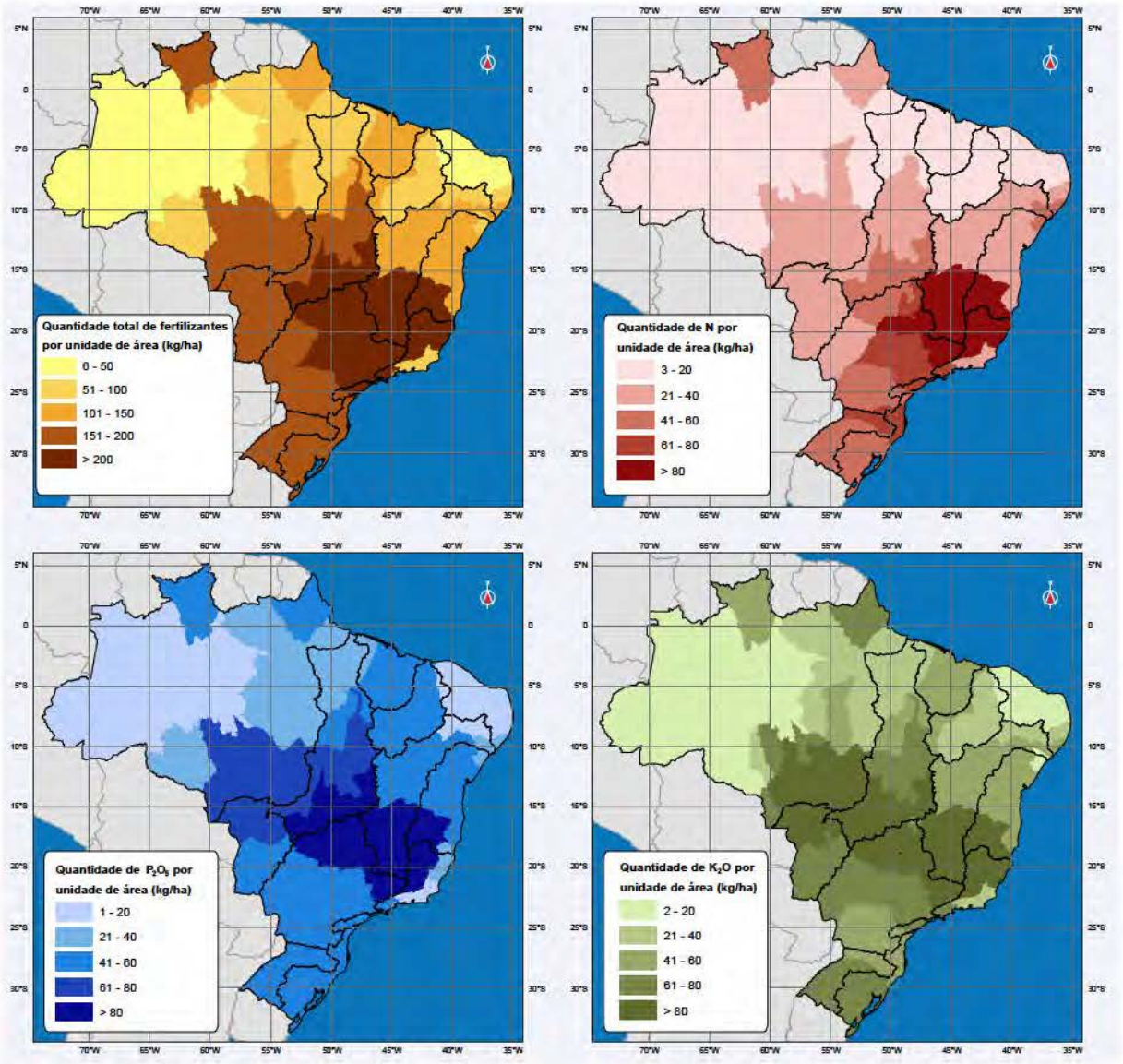
27 É muito importante obter informações sobre os tipos de solo e das condições climáticas da região ou da bacia, se possível das práticas agrícolas regionais ou locais, por tipo de lavoura e propriedade agrícola. Adicionalmente, é essencial pesquisar junto à bibliografia especializada informações sobre as propriedades físicas e químicas dos agrotóxicos, para se obter a se ter uma compreensão do comportamento e persistência do agrotóxico no ambiente, mediante parâmetros como solubilidade, grau de adsorção no solo, meia-vida (persistência) e taxa de volatilização.



Fontes: Anda e IBGE.

Figura 5.24 - Quantidade de fertilizantes comercializada por unidade de área plantada nos Estados, nas Regiões e no País, de 2009 a 2011

A Figura 5.25 e a Tabela 5.9 apresentam a quantidade de fertilizantes - total ($N+P_2O_5+K_2O$), Nitrogênio (N), Fósforo (P_2O_5) e Potássio (K_2O) – comercializada por área plantada nas UPHs e regiões hidrográficas em 2011. As regiões Atlântico Sudeste e Paraná (principalmente aquelas bacias com cabeceiras em Minas Gerais, tais como as bacias do rio Doce e rio Grande, respectivamente) são aquelas em que há maior consumo de fertilizantes, principalmente de nitrogênio e potássio, por área plantada.



Fontes: Anda e IBGE.

Figura 5.25 – Quantidade de fertilizantes - total ($N+P_2O_5+K_2O$), Nitrogênio (N), Fósforo (P_2O_5) e Potássio (K_2O) – comercializada por unidade de área plantada nas UPH em 2011

Tabela 5.9 – Quantidade de fertilizantes - total ($N+P_2O_5+K_2O$), Nitrogênio (N), Fósforo (P_2O_5) e Potássio (K_2O) – comercializada por unidade de área plantada nas regiões hidrográficas em 2011

Região hidrográfica	Quantidade média de fertilizante por unidade de área (kg/ha)			
	N	P_2O_5	K_2O	Total
Atlântico Sudeste	96,08	53,04	82,58	231,70
Paraná	64,33	60,90	73,02	198,24
Paraguai	32,96	68,16	77,62	178,73
Tocantins-Araguaia	34,84	68,85	73,96	177,65
Atlântico Sul	58,92	58,53	58,13	175,58
São Francisco	55,00	55,27	65,29	175,57
Uruguai	59,66	58,04	57,35	175,05
Amazônica	27,98	65,21	73,90	167,09
Atlântico Leste	42,43	50,97	55,13	148,53
Atlântico Nordeste Ocidental	16,13	44,52	42,06	102,71
Parnaíba	12,65	39,52	35,97	88,14
Atlântico Nordeste Oriental	14,53	7,01	15,59	37,13
BRASIL	**50,20**	**56,62**	**65,00**	**171,82**

De acordo com o *Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil: 2012*, os fertilizantes agrícolas podem representar uma fonte de poluição para os corpos hídricos superficiais e subterrâneos. O Fósforo, por ficar adsorvido as partículas de solo, podem ser carreados para rios e reservatórios em áreas agrícolas susceptíveis a erosão. Nos reservatórios, a presença de Fósforo em concentração elevada pode levar a eutrofização das suas águas. Já o Nitrogênio pode ser lixiviado no perfil de solo contaminando as águas subterrâneas.

A maior parte do Fósforo perdido nos solos agrícolas se dá pelo escoamento superficial, sendo o manejo da erosão a melhor maneira de se controlar o aporte desse nutriente nos corpos d'água. No Brasil, a perda anual de solo causada pela erosão em áreas ocupadas por lavouras e pastagens é de cerca de 822 milhões de toneladas[28].

Os dados disponíveis ainda não permitem quantificar o impacto da carga de Fósforo oriunda de fertilizantes em relação às demais fontes (esgotos domésticos, indústrias, entre outros). No entanto, a experiência de outros países que reduziram significativamente as cargas domésticas e industriais revela que para se atingir níveis mais baixos de Fósforo nos corpos d'água é necessário reduzir esta fonte difusa de origem agrícola[29].

28 HERNANI, L.C.; FREITAS, P.L.; PRUSKI, F.F.; De MARIA, I.C.; CASTRO FILHO, C. & LANDERS, J.C. A erosão e seu impacto. In: MANZATTO, C.V.; FREITAS JÚNIOR, E. & PERES, J.R.R., eds. *Uso agrícola dos solos brasileiros*. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2002. p.47-60.

29 Agência Nacional de Águas. *Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil: 2012*. Brasília: ANA, 2012. p. 264.

5.4. Mudança climática

As variações climáticas globais têm sido uma preocupação crescente da sociedade devido aos seus possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos. No intuito de atender a esta demanda, criou-se em 21 de novembro de 2007, por meio do Decreto no 6.263, o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) e o seu grupo executivo (GEx), com a finalidade de orientar e elaborar o Plano Nacional sobre Mudança do Clima, além de propor objetivos, princípios e diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima foi lançado em dezembro de 2008, com foco principal em medidas de redução de emissões de gases de efeito estufa, pouco tocando na temática dos recursos hídricos. O Plano apontou a necessidade de estudos e pesquisa para o levantamento de impactos da mudança do clima sobre a disponibilidade hídrica e de atuação em monitoramento e previsão de eventos hidrológicos extremos. O Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água foi considerado como estudo importante para identificação de impactos e vulnerabilidades.

Já a PNMC, instituída pela Lei nº 12.187/2009, estabeleceu princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos e foi regulamentada pelo Decreto nº 7.390/2010. Este decreto definiu também os planos setoriais de mitigação a serem regulamentados em 2010 e 2011. Até dezembro de 2011, somente o Plano de Mineração foi concluído e será encaminhado para consulta pública.

No tocante ao uso de recursos hídricos, as ações previstas nos planos setoriais de mitigação abordam transversalmente o assunto, por ser a água um insumo importante à maioria dos processos produtivos. Paralelamente, na revisão do PNRH, foram realizadas oficinas nacionais e estudos temáticos sobre os impactos da mudança climática sobre a gestão de recursos hídricos, cujos resultados subsidiaram a definição de ações prioritárias e do foco para o período 2012-2015. Dessa forma, entre os programas e os subprogramas elencados como prioritários para o período de 2012-2015, ficou estabelecida a "Definição de diretrizes para a introdução do tema das mudanças climáticas nos planos de recursos hídricos".

Em 2009, a ANA, pautada pelo principio da precaução e no cumprimento de suas atribuições institucionais, organizou um Grupo de Trabalho interno para analisar as hipóteses, as previsões e as indicações do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) de que, ao longo do século XXI, o comportamento hidrológico de algumas bacias do território nacional poderá sofrer alterações. Esse grupo, em 2010, propôs a adoção de cinco frentes de respostas adaptativas, no âmbito da implementação da Politica Nacional de Recursos Hídricos, para combater os possíveis impactos das mudanças climáticas globais: listadas a seguir:

- Nas atividades de planejamento de recursos hídricos.
- No monitoramento hidrológico.
- Nas atividades de acompanhamento e mediação de eventos hidrológicos críticos.
- Na regulação, particularmente na analise e na concessão de outorgas de uso da agua.
- Na comunicação social e capacitação de atores do Singreh.

No que tange o planejamento de recursos hídricos, desde 2009, a ANA introduziu na sua metodologia de elaboração de planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas a simulação dos efeitos de mudanças climáticas sobre a disponibilidade hídrica em um dos cenários, geralmente o crítico,

caso essas venham a ocorrer conforme previsto por modelos climáticos. Um exemplo dessa resposta é o Plano Estratégico de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas (PERH-MDA), que cobre sete bacias afluentes do Rio Amazonas, e no qual foi feita uma análise comparativa dos 15 modelos climáticos do IPCC, adotando-se o valor médio dos resultados para o período 2010-2040.

Na parte dos planos de recursos hídricos dedicada as intervenções e aos investimentos propostos, os planos da Bacia do Doce e da Bacia do Rio Verde Grande preveem a inserção de programas voltados ao acompanhamento de possíveis mudanças climáticas e orientados para:
Ampliação, adensamento, modernização e diversificação da rede de monitoramento hidrométrico.

- Acompanhamento e avaliação das variações de mudanças hidrometeorológicas e impactos na cobertura vegetal.
- Monitoramento, acompanhamento e avaliação de ações antrópicas com impacto sobre parâmetros do ciclo hidrológico.
- Identificação de ações adaptativas e definição de gatilhos hidrológicos para sua implantação, com base no aprofundamento das análises de modelos climáticos e características físico-bióticas da bacia submetida ao planejamento.
- Revisões periódicas dos planos de recursos hídricos com a consideração dos resultados dos itens suprarrelacionados e das conclusões decorrentes.

Planos mais antigos deverão, quando em suas revisões, inserir a consideração das questões ligadas à mudanças climáticas globais, segundo o tratamento aqui delineado. Quanto ao monitoramento hidrológico, a ANA, por meio do Programa de Modernização da Rede Hidrometeorológica Nacional, busca garantir a continuidade e a qualidade das informações hidrológicas levantadas em campo, minimizando as deficiências de observações visando a obtenção de dados de melhor qualidade e com menos interrupções em suas séries hidrológicas, e de medições em locais de difícil acesso, melhorando, assim, a distribuição espacial das estações, além de diminuir o tempo entre a coleta dos dados e a sua disponibilização para os usuários.

O referido programa e importante para a retomada de investimento nas ferramentas para o monitoramento hidrológico em âmbito nacional, fazendo face, assim, as demandas cada vez maiores de informações para atender às necessidades do gerenciamento de recursos hídricos e aos investimentos em infraestrutura, devido ao desenvolvimento acelerado do país e aos possíveis efeitos das mudanças climáticas.

No que se refere a eventos hidrológicos críticos, a ANA realiza o acompanhamento destes eventos em bacias hidrográficas e sistemas de abastecimento prioritários do país produzindo boletins mensais, como nas Bacias dos Rios São Francisco e Paraíba do Sul e no Sistema Cantareira. Em casos de ocorrência de eventos hidrológicos críticos, tal monitoramento intensifica-se de forma a embasar a decisão de curto prazo de sua Diretoria Colegiada.

A Agência realiza também, diariamente, o monitoramento dos reservatórios do SIN, que são aqueles destinados à produção de energia hidrelétrica no Brasil, verificando o cumprimento das condições de operação definidas e também atuando pontualmente onde se estabelecem conflitos de uso, identificando condições de iminente crise de desabastecimento ou situações de cheia e seca. Essas atividades de acompanhamento das tendências hidrológicas em todo o território nacional, com a análise da evolução das chuvas, dos níveis e das vazões dos rios e reservatórios, da pre-

visão do tempo e do clima, bem como a realização de simulações matemáticas que auxiliam na prevenção de eventos hidrológicos críticos são desenvolvidas pela Sala de Situação da Agência, inaugurada em novembro de 2009.

Nesse contexto, projeta-se o desenvolvimento de modelos de previsão, o que possibilitará o monitoramento e a avaliação em tempo real desses eventos hidrológicos críticos, que podem tornar-se mais frequentes devido aos possíveis efeitos das mudanças climáticas.

Na parte de regulação, a outorga de uso da água é o instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. O fortalecimento desse instrumento contribui para o uso adequado dos recursos em bacias com estresse hídrico, atenuando os possíveis impactos das mudanças climáticas que possam a vir ocorrer nessas regiões.

Quanto à comunicação social e à capacitação, a ANA vem realizando cursos específicos para gestores técnicos, focando no clima, nos eventos extremos e nos seus impactos sobre os recursos hídricos, nos quais são incluídos tópicos relacionados com previsões, consequências e adaptações às mudanças climáticas. As iniciativas ligadas à comunicação social encontram-se em planejamento, já sendo possível antecipar a produção de materiais orientativos, com ênfase em respostas e adaptações que possam ser empreendidas pelos diferentes atores do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (Snirh).

Além disso, a ANA, em suas abordagens de acompanhamento das atividades dos CBH, procura prestar informações aos diretores e aos membros dos organismos de bacia e debater o tema, de forma a difundir o conhecimento existente sobre mudanças que podem acontecer e quais medidas de gestão podem ser recomendáveis.

SEGUNDA CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CLIMA, SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM REGIÕES SEMIÁRIDAS – ICID 2010.

Um dos eventos de destaque no ano de 2010, relacionado com a questão das mudanças climáticas globais, foi a realização, na cidade de Fortaleza/CE, da Segunda Conferência Internacional sobre Clima, Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semiáridas – ICID 2010. Esta conferência contou com a participação de mais de 2.300 pessoas, oriundas de mais de 80 países, incluindo representantes governamentais, pesquisadores, membros de agências internacionais e outros. Dentre os objetivos da ICID 2010, destacam-se os seguintes:

Reunir participantes das diversas regiões do mundo para identificar ações, desafios e oportunidades que enfrentam as regiões áridas e semiáridas do planeta.

- Atualizar o conhecimento sobre assuntos concernentes a essas regiões nos últimos 20 anos: aspectos ambientais e climáticos (variabilidade e mudanças), vulnerabilidades, impactos, estratégias de adaptação e desenvolvimento sustentável.
- Explorar sinergias entre as Convenções das Nações Unidas no que concerne ao desenvolvimento de regiões semiáridas.
- Gerar informações para subsidiar governos e a sociedade com o objetivo de melhorar a sustentabilidade econômica, ambiental e social de regiões semiáridas.

O evento foi estruturado segundo quatro áreas temáticas, a saber: informações climáticas; clima e desenvolvimento sustentável; governança e desenvolvimento sustentável; e processos de politicas públicas e Instituições. Foram organizadas palestras, painéis e mesas de discussão com o foco na problemática das mudanças climáticas em regiões semiáridas. Como principal produto do evento, destaca-se a elaboração da Declaração de Fortaleza, que propôs um conjunto de recomendações para consideração na Conferência Rio+20 (reunião de cúpula sobre meio ambiente e desenvolvimento que aconteceu no Rio de Janeiro, em 2012).

Dentre as considerações da Declaração de Fortaleza que possuem aderência com a Politica Nacional de Recursos Hídricos, pode-se mencionar:

- Necessidade da melhoria do monitoramento ambiental em regiões áridas e semiáridas, no planejamento para enfrentamento dos eventos de seca.
- Fortalecimento de mecanismos que objetivam: a mitigação de efeitos de secas, incêndios e enchentes; a conservação de solo, agua e biodiversidade; e a adaptação às mudanças climáticas e suas consequências.
- Incentivo à utilização de técnicas de uso eficiente da água (gerenciamento da demanda de agua) e reuso de águas servidas na irrigação.

A 17ª CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (CONFERÊNCIA DAS PARTES – COP-17)

A 17ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (Conferência das Partes – COP-17), realizada em 2011, na cidade de Durban na África do Sul, reuniu representantes de 194 países para discutir a temática. Como um dos principais resultados da COP-17 tem-se a prorrogação até 2017 do Protocolo de Kyoto, único instrumento para a redução de emissões de gases do efeito estufa, cujo primeiro período de compromissos expiraria em 31 de dezembro de 2012, mas com a participação de menos países, com a saída da Rússia, do Japão e o Canadá, e começará a vigorar no início de 2013.

A COP-17 viabilizou ainda o Fundo Verde Climático – criado para financiar ações de combate às mudanças climáticas –, que ganhou promessas de fundos de países europeus como a Alemanha, a Dinamarca e a Grã-Bretanha. A Conferência também criou um roteiro para o futuro acordo global, que vigorará a partir de 2020 com metas obrigatórias para todos os países reduzirem as emissões de gases estufas e contará com a adesão pela primeira vez dos Estados Unidos da América e da China, os maiores poluidores do mundo. Aprovou-se também uma estrutura para viabilizar e estimular projetos de redução de emissões por desmatamento e degradação, o chamado Redd, permitindo que países possam captar verbas pelas emissões evitadas graças à preservação de florestas.

FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA

A ANA participou do 6° Fórum Mundial da Água, que aconteceu em Marselha, em março de 2012, destacando-se as palestras proferidas em duas Sessões:

- Sessão Conjunta AM2.1 e AM2.2: "Top-Down or Bottom-Up Approaches to Water-Based Climate Change Adaptation in the Americas", parte do processo regional das Américas, conduzida pela Conágua do México. O objetivo da sessão foi compartilhar ideias e exemplos entre os participantes sobre ações voltadas à adaptação à mudança do clima, dividir dificuldades e soluções tangíveis e mais flexíveis para lidar com condições de variabilidade crescente.

Foi realizada a apresentação intitulada "Situation Room: Monitoring and Early Warning of Critical Hydrological Events in Brazilian River Basins", que tratou da experiência brasileira com a Sala de Situação, dando enfoque às Salas de Situação Estaduais, à construção do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações e à integração com sistemas de monitoramento e previsão e de defesa civil, para destacar os aspectos de governança e integração vertical (níveis) e horizontal (setores) trabalhados na implantação da solução.

- Sessão 1.4.2: "Monitoring Disaster Risk and Developing na Early Warning System" parte do tema 1.4 – Prevenção e resposta a riscos e crises relacionados à água, conduzida pelo Ministério de Recursos Hídricos da China. O objetivo da sessão foi compartilhar soluções sobre a redução de desastres relacionados à água e discutir sobre a possibilidade de transferência para outras regiões.

  Entre 21 soluções apresentadas em todo o mundo, quatro foram selecionadas para a sessão, entre elas, a Sala de Situação da ANA, que foi apresentada com o título "Situation Room: Monitoring and Early Warning of Critical Hydrological Events in Brazilian River Basins", com enfoque na tecnologia e rede de monitoramento envolvidas no acompanhamento de eventos hidrológicos críticos em nível nacional.

Além das palestras proferidas, a ANA foi responsável por acompanhar e relatar as sessões dos temas 3.3 "Respond to climate and global changes in an urbanizing world" e 1.4 "Prevent and respond to water-related risks and crises", e, como ouvinte, da Mesa Redonda de Alto Nível "Água e Adaptação à Mudança do Clima – O Caminho Adiante", representando o Ministerio do Meio Ambiente. Esta sessão destacou a necessidade de atuação imediata para adaptação aos impactos da mudança climática nos recursos hídricos com foco em boa governança, financiamento e ambiente favorável, com os seguintes resultados: a) é necessário melhorar a governança horizontal (entre setores) e vertical (entre níveis – mundial, regional, nacional, local), explorando a natureza transversal da água na adaptação à mudança climática e integrando planos e políticas; b) o setor público deve fornecer condições para permitir que o setor privado seja invista em medidas de adaptação. Quanto aos fundos de financiamento internacional, o debate entre projetos voltados principalmente à adaptação e projetos que contemplam adaptação pode esconder a real necessidade de focar na construção de resiliência; c) as incertezas não devem impedir a atuação – é necessária a tomada de decisão sob incertezas. As medidas de adaptação sem arrependimento são chave para a construção de um ambiente favorável na gestão dos recursos hídricos considerando a mudança do clima.

A CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - RIO+20

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável - Rio+20 foi realizada na cidade do Rio de Janeiro, em 2012. O sucesso da Rio+20 deve ser avaliado por meio de seus impactos nacionais e internacionais, formais e políticos. Os mais de três mil eventos paralelos que tiveram lugar no Rio de Janeiro no período da conferência demonstram o amadurecimento do debate da sustentabilidade entre os mais diversos setores da sociedade. Tema restrito a cientistas e ativistas da causa ambientalista, foi pautado também como assunto prioritário para governos nacionais, estaduais e locais, juristas e legisladores, movimentos sociais, jovens, empresários etc. O alto nível dos debates e do engajamento dos diversos atores não tem precedente com nenhuma outra conferência já realizada sobre o tema. Foram adotados 719 compromissos voluntários (incluindo plantio de 100 milhões de árvores até 2017, reciclagem de 800 mil toneladas/ano de PVC até 2020, economia de 1MWh/dia, recuperação de 10 mil Km² de áreas desertas, entre outros), devendo ser mobilizados cerca de US$ 513 bilhões mobilizados para implementação desses compromissos.

No que se refere a recursos hídricos, além das inúmeras reuniões específicas dos diferentes agrupamentos voltados a essa temática, duas iniciativas merecem destaque:

- a realização de uma seção especial sobre Água no âmbito dos "Diálogos para o Desenvolvimento Sustentável", iniciativa inédita do governo brasileiro que reforçou a participação popular na Rio+20. Esses diálogos foram organizados em torno de dez temas decisivos para a agenda global de sustentabilidade e foram divididos em dois momentos: i) no primeiro, a plataforma riodialogues.org, disponibilizada na internet, funcionou como espaço amplo e interativo de troca de informações e construção de consensos entre acadêmicos, representantes de movimentos sociais, ONGs e empresários do mundo todo, cuja coordenação foi feita por especialistas de dez universidades brasileiras e de outras vinte instituições estrangeiras; ii) no segundo momento, a discussão foi presencial, entre 16 e 19 de junho, no Riocentro, a partir das recomendações mais votadas na primeira etapa, com exposição de painelistas e moderadores de grande renome internacional. No conjunto das temáticas, registrou-se a participação de mais de 63 mil pessoas de 193 países nas discussões virtuais, totalizando 1,4 milhão de votos. Os debates presenciais tiveram audiência média de 1300 participantes por sessão. No contexto desse processo, foram eleitas três recomendações, as quais foram posteriormente apresentadas aos Chefes de Estado e de Governo durante a Cúpula: assegurar o abastecimento de água protegendo a biodiversidade, os ecossistemas e as fontes de água (escolhido pelo público online); implementar o direito à água (escolhido pela audiência do Diálogo); e adotar políticas globais mais ambiciosas que assegurem a importância do planejamento, desenvolvimento, conservação e gestão integrada de água, saneamento, energia e uso da terra em todos os níveis, levando em consideração as necessidades de gênero e culturais específicas, e com a plena e efetiva participação da sociedade civil (escolhida pelo Painel do Diálogo);

- a apresentação de proposta pelo Governo da Hungria de sediar, no segundo semestre de 2013, uma conferência sobre água. Essa conferência poderá constituir interessante oportunidade para avançar discussões em alto nível no sentido do desenvolvimento de um objetivo de desenvolvimento sustentável sobre água e do fortalecimento do consenso e da cooperação internacional em torno das questões relacionadas aos recursos hídricos e sua gestão.

Rio Doce – Colatina – ES - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

6

Caracterização do Singreh

Rio Xingu – PA – Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

6. CARACTERIZAÇÃO DO SINGREH

O conhecimento sistemático e periódico sobre a gestão dos recursos hídricos, em escala nacional, contribui para a avaliação da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e a sua articulação com as políticas estaduais. Adicionalmente, esse conhecimento deverá fornecer subsídios para os gestores e os tomadores de decisão, no âmbito do Singreh, permitindo, ainda, identificar se as ações de gestão estão direcionadas para as bacias onde são verificados os maiores conflitos pelo uso da água.

A evolução da gestão dos recursos hídricos está relacionada aos avanços da implementação do Singreh pelos entes responsáveis durante o período. Essa análise torna-se estratégica no sentido de destacar a participação colaborativa dos atores principais do sistema – CNRH, ANA, órgãos gestores estaduais, conselhos estaduais, comitês de bacia e agências de água, visando à promoção da gestão integrada de recursos hídricos. Além disso, a análise permite estabelecer uma estratégia integrada e um diagnóstico de oportunidades de ação conjunta entre esses atores para o fortalecimento do Singreh.

6.1. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Singreh

O arcabouço institucional, ou a matriz institucional da Política Nacional de Recursos Hídricos, é constituído pelos seguintes entes:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH: órgão consultivo e deliberativo criado pela Lei nº 9.433, de 1997, com a função de atuar na formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos, que teve sua regulamentação e instalação no ano seguinte, com o Decreto nº 2.612, de 6 de junho de 1998.
- Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU/MMA: integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, que atua como secretaria executiva do CNRH.
- Agência Nacional de Águas – ANA: autarquia sob regime especial criada pela Lei nº 9.984, de 2000, que tem atribuições de outorgar e fiscalizar os usos da água etambém de implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenar o Singreh.
- Conselhos de Recursos Hídricos dos estados e do Distrito Federal – CERHs: órgãos consultivos e deliberativos instituídos pelas unidades da federação, que têm a função de formular a Política de Recursos Hídricos no âmbito da respectiva unidade federativa.
- Órgãos Gestores Estaduais e do Distrito Federal – OGRHs: órgãos com competência de outorgar e fiscalizar o uso dos recursos hídricos em rios de domínio dos estados e do Distrito Federal e de implementar os Sistemas Estaduais e Distrital de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs: colegiados integrantes do Singreh onde são debatidas, no âmbito das bacias hidrográficas, as questões relacionadas à gestão dos recursos hídricos.
- Agências de Água: instâncias técnicas e executivas que também atuam como secretaria-executiva do respectivo Comitê de Bacia.

A Figura 6.1 mostra formas de relacionamento entre os integrantes do Singreh, de acordo com seu âmbito de atuação. Além dessa, os integrantes do Singreh podem ser caracterizados de duas outras maneiras distintas, a saber:

- em relação ao domínio das águas: da União, dos Estados ou do Distrito Federal.
- em relação às atribuições: deliberativas (Conselhos de Recursos Hídricos e Comitês de Bacias) e operacionais (Órgãos Gestores e Agências de Água).

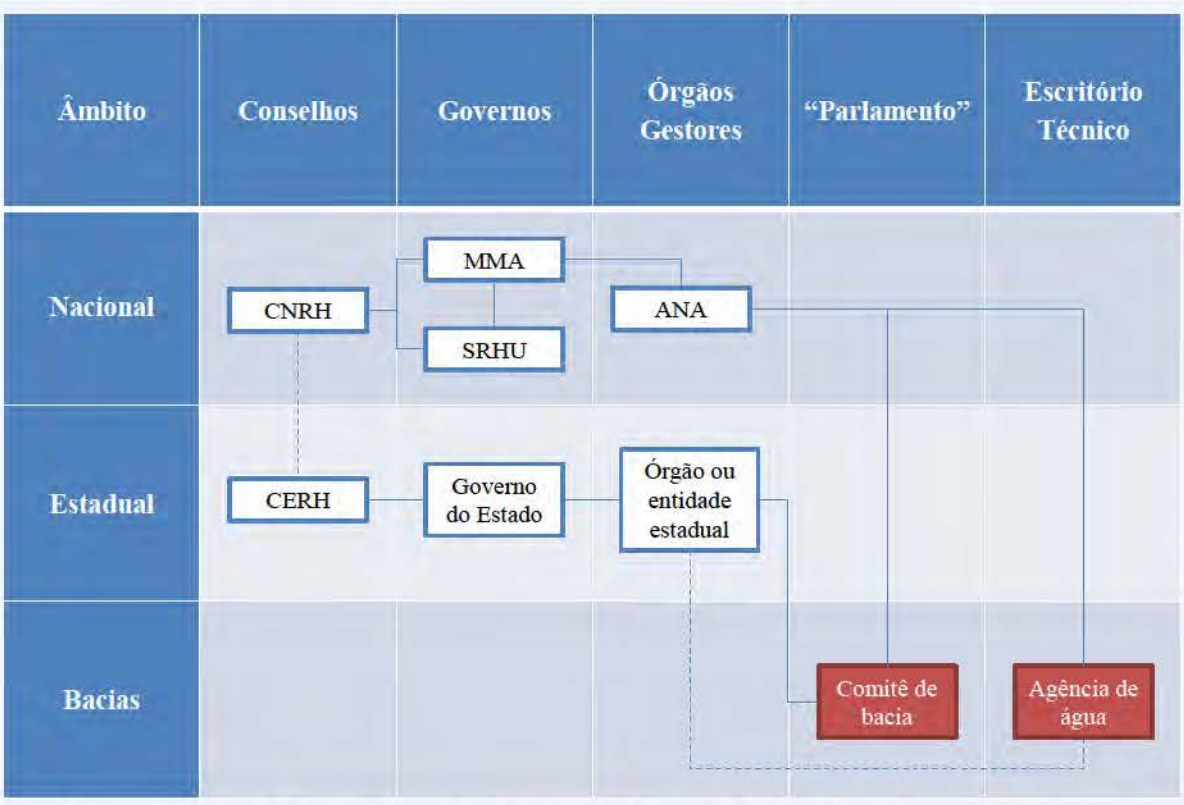


Figura 6.1 - Matriz institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Singreh

6.1.1. CONSELHOS DE RECURSOS HÍDRICOS

O CNRH é a instância máxima do Singreh, sendo suas principais atribuições:

- Analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos.
- Estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários.
- Arbitrar conflitos sobre recursos hídricos.
- Deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos estados em que serão implantados.
- Aprovar propostas de instituição de comitês de bacia hidrográfica.
- Estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

- Aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e acompanhar sua execução.

O Plenário do CNRH é composto por 57 conselheiros, com mandato de três anos, representando: o Governo Federal (Ministérios e Secretarias Especiais da Presidência da República); os estados (Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos); os Usuários de Água (geradores de energia elétrica, irrigação, indústrias, saneamento, pesca, transporte hidroviário, etc.); e as Organizações Civis de Recursos Hídricos (consórcios e associações intermunicipais, comitês de bacia, organizações técnicas, universidades e organizações não governamentais).

Durante os quinze anos de existência, entre 1998 e 2012, o CNRH já se reuniu 64 vezes, sendo 28 ordinariamente e 36 extraordinariamente. Aprovou 149 resoluções, tanto relativas à sua estrutura e funcionamento quanto relativas à implementação do Sistema e da Política Nacional de Recursos Hídricos. Nesse mesmo período, o CNRH também aprovou 63 moções relativas, principalmente, a recomendações e solicitações dirigidas a outros órgãos das esferas nacional e estaduais para fortalecimento do Sistema e implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Entre as resoluções já aprovadas pelo CNRH, destacam-se as diretrizes para: a criação dos comitês de bacia; a gestão das águas subterrâneas; a outorga; o planejamento de recursos hídricos; a instituição da Divisão Hidrográfica Nacional; a aprovação dos mecanismos de cobrança e das prioridades para sua aplicação nos comitês de bacia onde a cobrança já foi implementada; as diretrizes para implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens; além da aprovação da primeira revisão do "Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH: Prioridades 2012-2015".

Na Figura 6.2 é mostrada uma representação esquemática da estrutura do CNRH. Além do Plenário, existem a Presidência, a Secretaria-Executiva e as Câmaras Técnicas do CNRH. A presidência do CNRH é exercida pelo Ministro do Meio Ambiente, tendo como Secretário Executivo o Secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do mesmo ministério.

Foz do Rio São Francisco (meandro) – SE - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

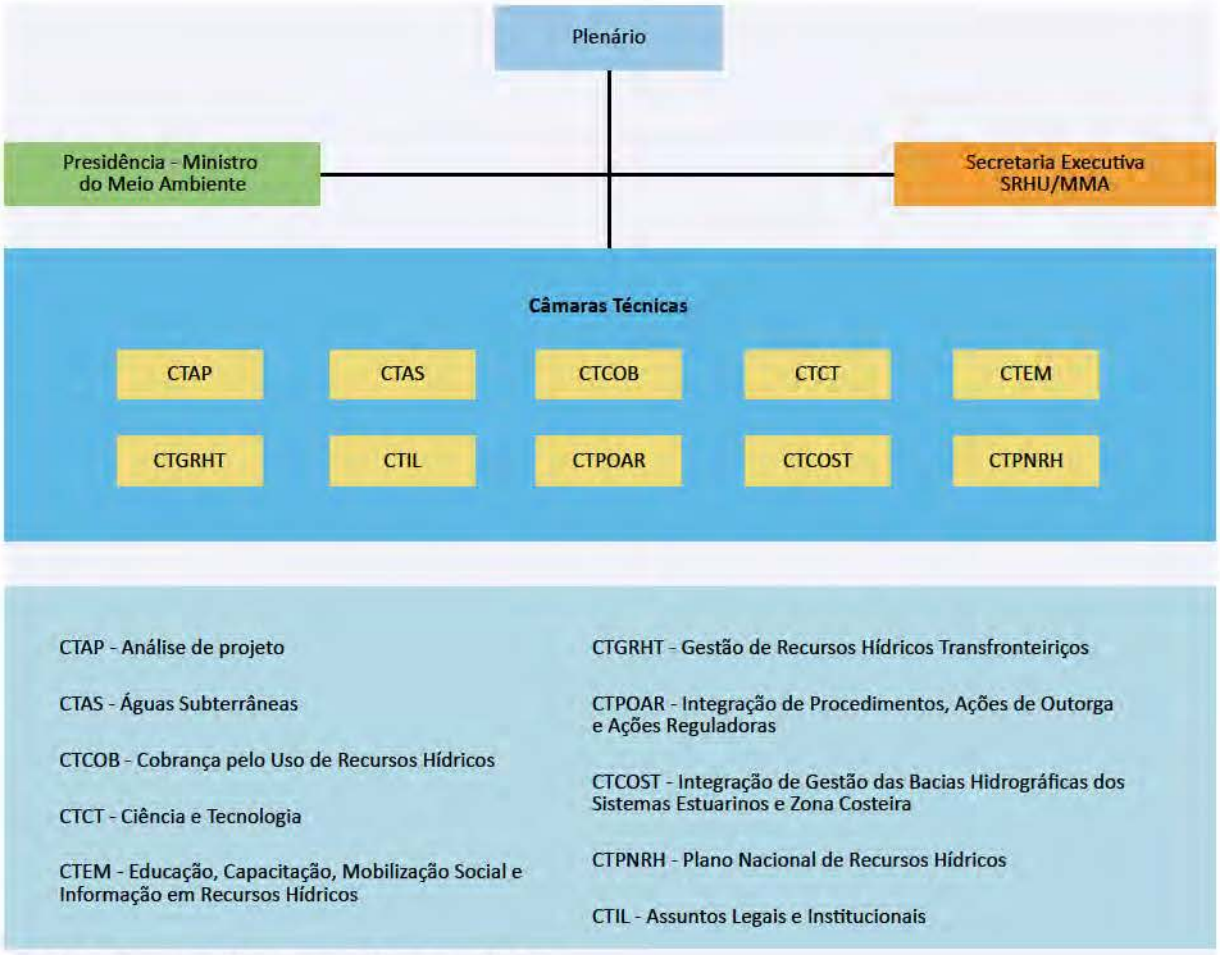


Figura 6.2 - Representação esquemática da estrutura do CNRH

Ressalta-se que as Câmaras Técnicas, em articulação com a Secretaria Executiva, podem criar Grupos de Trabalho para apresentar propostas específicas de matérias de sua competência. Tais grupos, por serem temporários, não são mostrados na referida representação.

Os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos – CERHs, atualmente em número de 26, são equivalentes em atribuições ao CNRH, mas sem sobreposições, e exercem funções de caráter normativo e deliberativo; sendo, nas esferas estaduais, as instâncias máximas dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A composição de cada conselho é variável, respeitando-se as especificidades de cada estado, sendo seus conselheiros: representantes de secretarias de estado, de municípios, de usuários de águas e de Organizações Civis de Recursos Hídricos.

À exceção do estado de São Paulo, onde o Conselho Estadual de Recursos Hídricos foi criado antes da Constituição Federal de 1988 e da própria Política Estadual de Recursos Hídricos, nas demais unidades da Federação, a criação dos CERHs seguiu a mesma lógica da implementação das Políticas Estaduais de Recursos Hídricos, ou seja, surgiram após a edição da Lei nº 9.433/1997 (Lei das Águas), mostrando novamente a importância da gestão de recursos hídricos no âmbito nacional para o desenvolvimento da gestão nas demais unidades da Federação. Seis estados já haviam criado seus conselhos de recursos hídricos antes e outros 19 estados e o Distrito Federal criaram após a Lei das Águas. Atualmente, apenas o estado do Acre não tem instalado seu CERH, mas possui um fórum de discussão do tema, que é a Câmara Técnica de Recursos Hídricos, criada no âmbito do Conselho de Meio Ambiente.

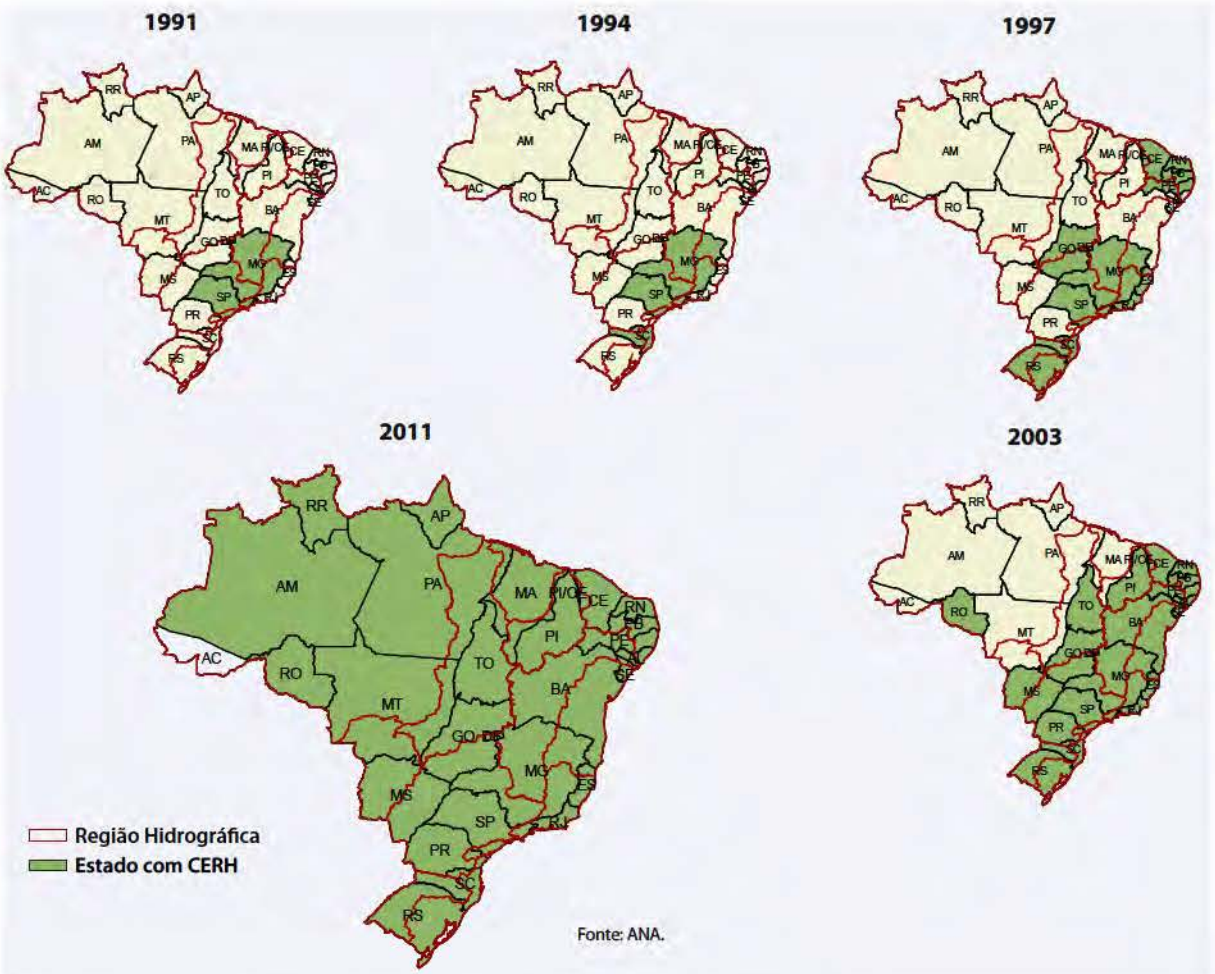


Figura 6.3 - Avanço da instalação dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs)

6.1.2. SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO – SRHU E AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA

No âmbito federal, a SRHU (antiga Secretaria de Recursos Hídricos) teve suas atribuições ampliadas pelo Decreto nº 6.101/2007 e as principais delas são: propor a formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como acompanhar e monitorar sua implementação, nos termos da Lei nº 9.433/1997 e da Lei 9.984/2000. Atualmente a SRHU está constituída por três departamentos: de Recursos Hídricos, de Revitalização de Bacias Hidrográficas e de Ambiente Urbano.

Com relação a ANA, é de sua competência criar condições técnicas para implementar a Lei das Águas, promover a gestão descentralizada e participativa, em sintonia com os órgãos e entidades que integram o Singreh, implantar os instrumentos de gestão previstos na Lei nº 9.433/1997, dentre eles, a outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água e a fiscalização desses usos, e ainda, buscar soluções adequadas para três graves problemas do país: as secas prolongadas (especialmente no Nordeste), as enchentes e a poluição dos rios.

Desde o ano de 2001, quando iniciou suas atividades, até ano de 2012, a ANA publicou 7.898 resoluções, em sua grande maioria referentes a concessões de outorgas de direito de uso de recursos hídricos, além das referentes aos Certificados de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – Certoh e as Declarações de Reserva de Disponibilidade Hídrica - DRDH, fundamentais para a

adequada aplicação de recursos do Governo Federal e garantia de manutenção dos usos múltiplos da água respectivamente.

A estrutura organizacional e regimental da ANA consta de Diretoria Colegiada (composta por cinco membros: um diretor-presidente e quatro diretores, todos nomeados pelo presidente da República, com mandatos não coincidentes de quatro anos), Secretaria-Geral, Procuradoria-Geral, Chefia de Gabinete, Auditoria Interna, Coordenação Geral das Assessorias e Corregedoria, além de nove Superintendências.

6.1.3. ÓRGÃOS GESTORES DE RECURSOS HÍDRICOS

Desde a subdivisão do domínio das águas superficiais brasileiras entre a União, os estados e Distrito Federal, determinada pela Constituição Federal de 1988, estes entes federados são responsáveis pela gestão das águas sob seus domínios. Para tanto, devem possuir estruturas para executar ações de preservação e recuperação de seus mananciais, respondendo pela emissão de outorgas, fiscalização e planejamento, além de serem também os órgãos responsáveis pela implementação dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Em alguns estados e no Distrito Federal, foram criados órgãos específicos para a gestão dos recursos hídricos, em outros a responsabilidade pela implementação das políticas estaduais de recursos hídricos está atrelada a outra área dos poderes executivos estaduais, geralmente ao meio ambiente, estando sujeitas às mudanças de administração que ocorrem periodicamente nas instituições. Outro problema que aflige de forma significativa esses órgãos é a dificuldade em possuir e manter um quadro de pessoal técnico permanente e qualificado em número compatível com suas responsabilidades.

6.1.4. COMITÊS DE BACIA

Os Comitês de Bacia Hidrográfica – CBHs, que são considerados os "Parlamentos das Águas", têm como objetivo a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos, por meio da implementação dos instrumentos técnicos de gestão, da negociação de conflitos e da promoção dos usos múltiplos da água na bacia hidrográfica. Os comitês devem integrar as ações de todos os governos, seja no âmbito dos municípios, dos estados ou da União, promover a conservação e a recuperação dos corpos d'água e garantir a utilização racional e sustentável dos recursos hídricos.

Neles estão refletidas as bases do Sistema e da Política Nacional de Recursos Hídricos: a gestão integrada, descentralizada e participativa, sendo sua composição bastante diversificada, com uma variedade de atores (grupos de interesses) – representantes do governo, dos usuários e da sociedade civil – participando do processo de decisão.

Os Comitês de Bacia integram o Singreh e vêm se consolidando como o espaço onde as decisões sobre os usos da água são tomadas, sobretudo nas regiões com problemas de escassez hídrica ou de qualidade de água. Os CBHs são, cada vez mais, legitimados como espaços democráticos para a tomada de decisões, uma vez que os representantes dos governos federal e estaduais, da sociedade civil organizada, de organizações não governamentais e de usuários de recursos hídricos podem discutir os aspectos relacionados aos usos da água e estabelecer compromissos. São competências dos CBHs, entre outras, promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; arbitrar sobre os conflitos relacionados aos recursos hídricos; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; acompanhar a execução do

Plano de Recursos Hídricos da Bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados.

O primeiro comitê de bacia do Brasil, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, surgiu justamente na efervescência da Assembleia Nacional Constituinte, em 1988. Naquele ano não havia, ainda, marco legal que ancorasse os processos de gestão participativa das águas no país. A partir de 1997, com a Lei das Águas, houve aumento considerável no número de CBHs instalados em rios de domínio estadual, passando de 29 para 174 em 2012, conforme apresentado na Figura 6.4 e na Figura 6.5. Esses comitês correspondem a uma área total de 2,17 milhões de km², cobrindo mais de 25 % do território brasileiro. A Figura 6.6 apresenta o comparativo do número de comitês instalados por UF até 2012.

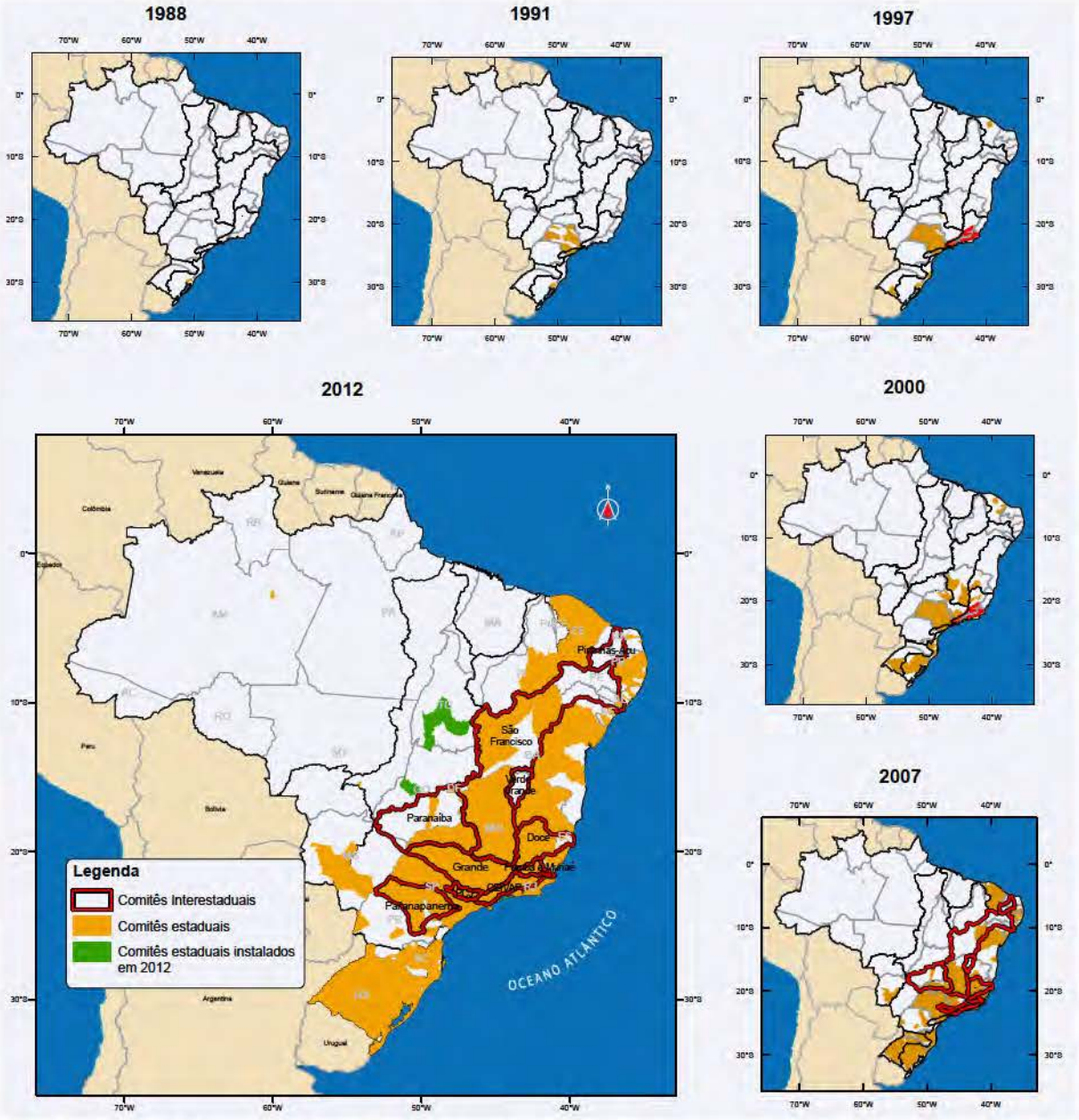


Figura 6.4 - Evolução da instalação de comitês de bacia hidrográfica (CBH) no Brasil

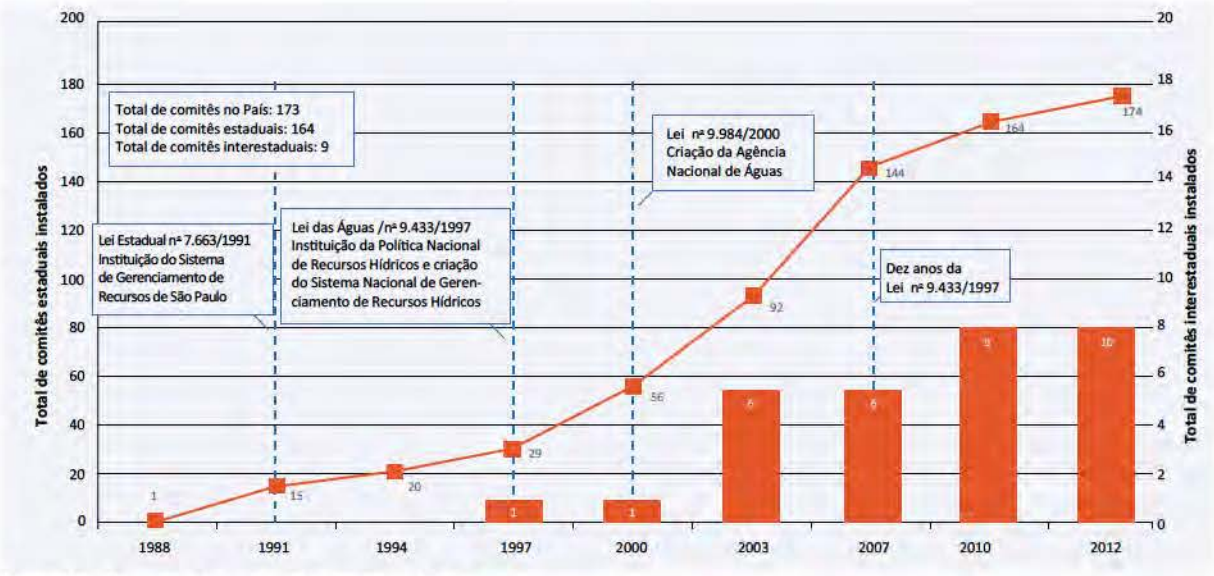


Figura 6.5 -Evolução da instalação de CBHs no Brasil

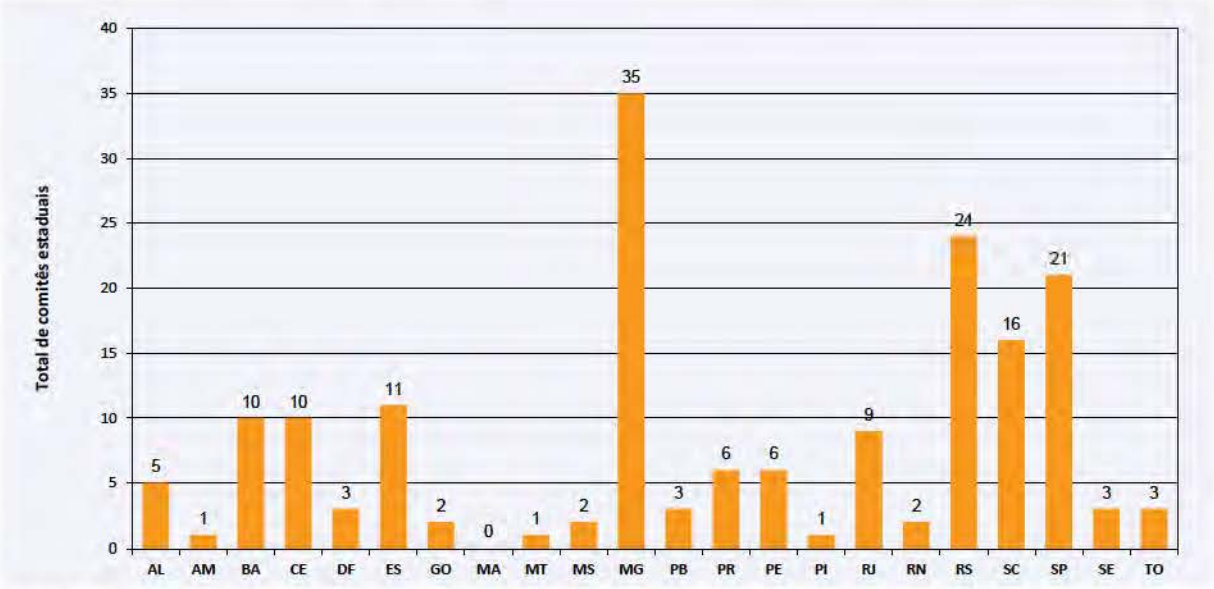


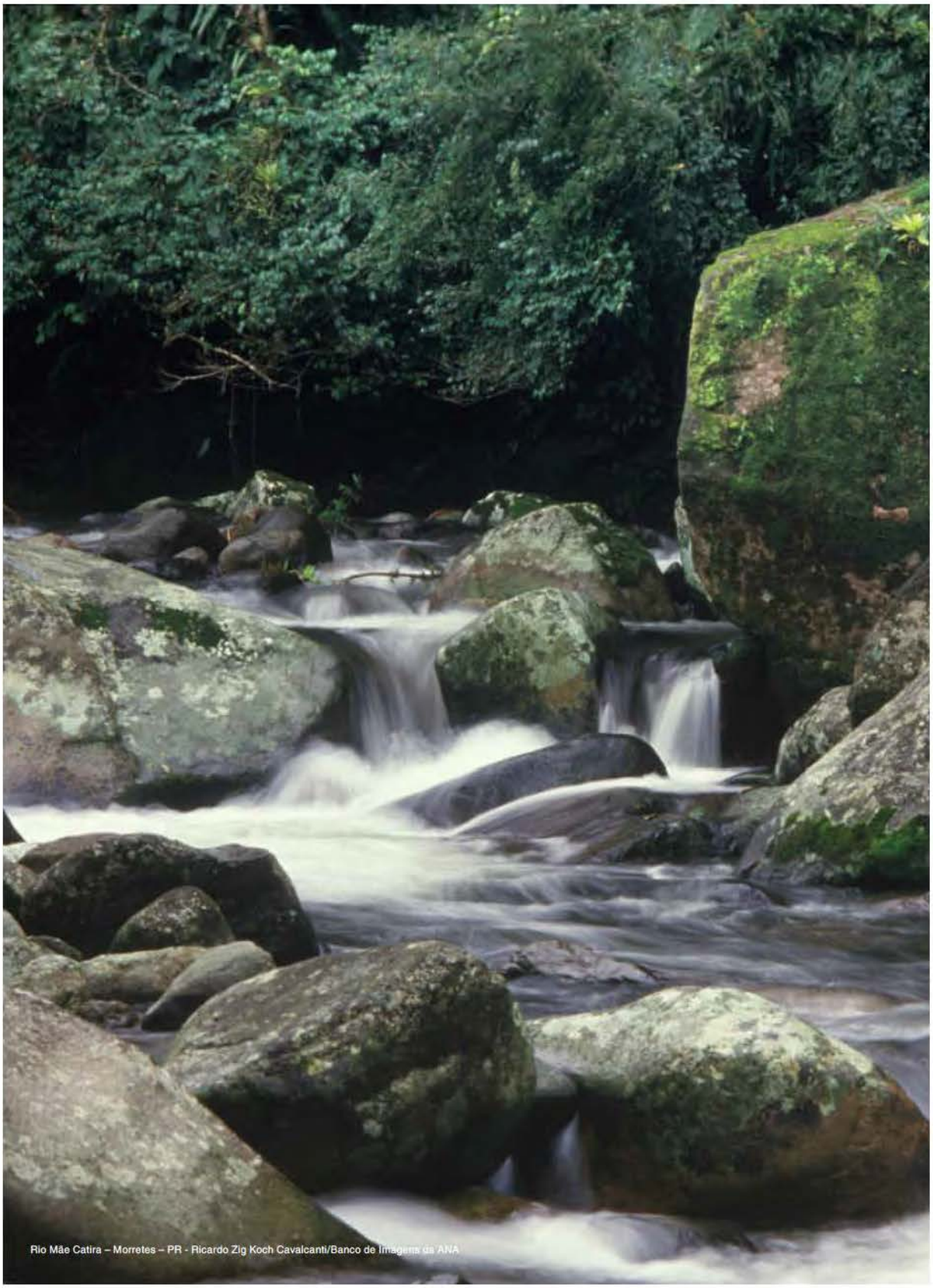
Figura 6.6 - Número de CBHs estaduais instalados até 2012

Com relação à instalação de CBHs Estaduais em 2012, em Goiás foi instalado o CBH Rio Vermelho, criado pelo Decreto nº 7.337, de 15 de maio de 2011; no Rio de Janeiro, foi instalado o CBH Baía da Ilha Grande, criado pelo Decreto nº. 43.226, de 7 de outubro de 2011; e, em Tocantins, foram instalados os seguintes CBHs: Rio Manuel Alves da Natividade, Decreto nº 4.252, de 22 de março de 2011; Rio Formoso do Araguaia, Decreto nº 4.253, de 22 de março de 2011; e Entorno do Lago de Palmas, Decreto nº 4.434, de 7 de novembro de 2011.

Quanto aos Comitês Interestaduais, havia apenas um comitê instalado em 1997 e atualmente são dez. Em 2012, houve a instalação do CBH do Rio Grande, ocorrida em 10 de agosto, e a criação, pelo decreto presidencial s/n de 5 de junho, e instalação, em 6 de dezembro, do CBH do Rio Paranapanema.

O Quadro 6.1 resume algumas características de bacias interestaduais, bem como as principais atividades desenvolvidas por seus comitês em 2012. É importante destacar que o simples fato de um Comitê de Bacia ser criado não significa que ele está funcionando e/ou cumprindo seu papel de orga-

nismo descentralizado e participativo.Vários comitês foram criados, mas ainda não foram instalados. Por outro lado existem comitês que, uma vez instalados, não possuem o apoio de fato por parte de governos para o seu pleno funcionamento, e são muitas vezes esvaziados pelo não cumprimento de suas deliberações. Para que os comitês se tornem efetivos, os órgãos gestores de recursos hídricos necessitam reconhecer a sua autoridade e implementar suas decisões naquilo que lhes compete.



Rio Mãe Catira – Morretes – PR - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

Quadro 6.1 - Principais características e ações realizadas pelos CBHs interestaduais no ano de 2012

CBH	Data de criação	Estados	População*	Número de municípios	Número de membros	Comitês instalados em afluentes	Nº de deliberações no período	Principais ações e ocorrências em 2012
Paraíba do Sul**	22/3/1996	MG, RJ, SP	6,27 milhões	184	60	7	20	Instituição do Plano de Aplicação Plurianual*** para o período de 2013 a 2016, totalizando R$ 85 milhões em ações e investimentos. Aplicação de aproximadamente R$ 3,6 milhões em ações de saneamento na bacia. Realização de seis reuniões ordinárias na Câmara Técnica Consultiva - CTC , cujos principais assuntos tratados foram os estudos de aperfeiçoamento da cobrança pelo uso da água e os projetos de demandas induzidas (pagamento pelos serviços ambientais, estudo de macrófitas e estudo de novas transposições). Contratação pela Agevap de empresa para revisão do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, que envolve a elaboração do Plano de Integração (Ceivap) e dos Planos de Ações dos comitês das bacias afluentes.
São Francisco	5/6/2001	AL, BA, DF, GO, MG, PE e SE	16,14 milhões	504	62	15	8	Execução do Plano de Aplicação de 2012, totalizando sete milhões de reais em ações e investimentos. Aprovação do Plano de Aplicação Plurianual para o período de 2013 a 2015, totalizando R$ 91 milhões em ações e investimentos. Contratação de empresas para executar projetos de recuperação hidroambiental na bacia. Incorporação do CBHSF à gestão do Programa de Revitalização Rio São Francisco - PRSF, executado pelo governo federal. Aprovação do Plano de Comunicação do CBHSF e contratação de empresa para executá-lo. Eleição de Presidente e Vice-Presidente do CBHSF, para complementação do mandato 2010 - 2013. Realização do II Seminário de Povos Indígenas do Rio São Francisco.
Doce	25/1/2002	ES e SP	3,7 milhões	228	60	9	2	Aprovação do Plano de Aplicação Plurianual para o período de 2012 a 2015, totalizando R$ 43,5 milhões em ações e investimentos. Contratações com vistas à implementação de programas e projetos prioritários do Plano de Aplicação Plurianual para 2013. Discussão do processo de integração na bacia com revisão do Regimento Interno do CBH-Doce. Discussão e definição das normas do processo eleitoral para o mandato 2013-2017. Realização de eventos e elaboração de Relatório Técnico sobre Ocorrência de cianobactérias na bacia do rio Doce. Realização de Ciclo de Palestras sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico. Realização do I Encontro Anual de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Doce.
PCJ	20/5/2002	MG e SP	5,2 milhões	75	50	2	24	Instituição do Plano de Aplicação Plurianual para o período de 2013 a 2016, totalizando R$ 81 milhões em ações e investimentos. Alcance do índice de desembolso anual 109,7% em relação aos recursos da cobrança arrecadados, apurado de janeiro a dezembro de 2012, ultrapassando assim o valor anual repassado pela ANA. Autorização pelo Governo do Estado de São Paulo o início dos estudos pelo Daee para construção de barragens dos rios Camanducaia e Jaguari, bem como foram anunciados recursos na ordem de R$ 180 milhões para a construção das referidas barragens. Estabelecimento denovos valores para as cobranças pelo uso dos recursos hídricos nas bacias PCJ. Ampliação da área de abrangência do projeto "Programa Produtor de Água"

Continua...

Continuação

Quadro 6.1 - Principais características e ações realizadas pelos CBHs interestaduais no ano de 2012

CBH	Data de criação	Estados	População*	Número de municípios	Número de membros	Comitês instalados em afluentes	Nº de deliberações no período	Principais ações e ocorrências em 2012
Paranaíba	16/7/2002	DF, GO, MG e MS	9,7 milhões	198	45	5	8	Assinatura de Contrato de Gestão entre a ANA e a Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari - ABHA para desempenhar funções de Agência de Água da bacia do rio Paranaíba. Conclusão do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, que tem perspectiva de aprovação em 2013.
Verde Grande	3/12/2003	MG e BA	752 mil	35	40	Comitê Único	2	Início das tratativas para celebração do Termo de Cooperação entre a ANA e o Instituto de Ciências Agrárias - ICA da UFMG para apoiar o funcionamento da Secretaria do Comitê. Celebrado o Convênio entre a Semad e o Instituto Tábuas para repasse de recursos do FHIDRO (apoio às ações do comitê).
Piancó-Piranhas-Açu	29/11/2006	PB e RN	1,52 milhão	147	40	Comitê Único	1	Contratação de consultoria para elaboração do Plano de Recursos Hídricos e início do processo de planejamento.
Grande	2/8/2010	MG e SP	8,57 milhões	393	65	14	10	Realização de processo eleitoral para mandato 2012-2016. Instalação do Comitê em agosto de 2012, com posse dos membros e eleição da Diretoria Colegiada. Criação da Câmara Técnica de Integração, em novembro de 2012.
Paranapanema	05/06/2012	PR e SP	4,28 milhões	247	50	6	9	Posse da Diretoria Provisória e Grupo de Apoio em julho de 2012. Realização de processo eleitoral para mandato 2012-2016. Instalação do Comitê em dezembro de 2012, com posse dos membros e eleição da Diretoria Colegiada.

*IBGE/Censo Demográfico (2010).

** O Comitê dos Rios Pomba e Muriaé, apesar de ter sido criado por decreto em 2001, não está em funcionamento. Como a Bacia dos Rios Pomba e Muriaé está contida na Bacia do Rio Paraíba do Sul, a atuação na gestão das águas dessas bacias tem se dado no âmbito do Comitê de Integração do Rio Paraíba do Sul (Ceivap).

*** Plano de Aplicação Plurianual: é o instrumento básico e harmonizado de orientação dos estudos, planos, projetos e ações a serem executados com recursos da cobrança pelo uso da água em toda a bacia hidrográfica para um determinado período.

6.1.5. AGÊNCIAS DE ÁGUA

As Agências de Água ou de Bacia são entidades técnicas e executivas que atuam em apoio à secretaria-executiva dos Comitês de Bacia e deverão aportar todos os subsídios técnicos à discussão sobre o planejamento e a gestão dos usos da água nas bacias hidrográficas onde atuam. Essas atribuições estão previstas nos artigos 41 e 44 da Lei nº 9.433/1997.

A criação das Agências de Água é autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos mediante solicitação de um ou mais comitês de bacia hidrográfica. Essa criação condiciona-se, assim, à prévia existência dos respectivos comitês e à viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso de recursos hídricos em sua área de atuação.

Até o momento, as Agências de Água ainda não foram regulamentadas pelo Governo Federal. Uma solução alternativa que vem funcionando no país foi viabilizada pela Lei nº 10.881/2004, que possibilita que funções de Agências de Água sejam exercidas por "entidades delegatárias". Essas entidades devem estar enquadradas dentre aquelas previstas no art. 47 da Lei nº 9.433/1997, como organizações civis sem fins lucrativos e, indicadas pelos comitês, poderão ser qualificadas pelo CNRH para o exercício das atribuições legais.

Atualmente, são sete entidades instaladas que exercem essas funções independentemente do domínio das águas, sendo a Agência PCJ, nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, e a do Alto Tietê, as primeiras a terem sido criadas, em 1998. A Figura 6.7 mostra a área de atuação dessas entidades no Brasil.

Rio Jundiaí - Indaiatuba - SP - Tomás May/Banco de Imagens ANA

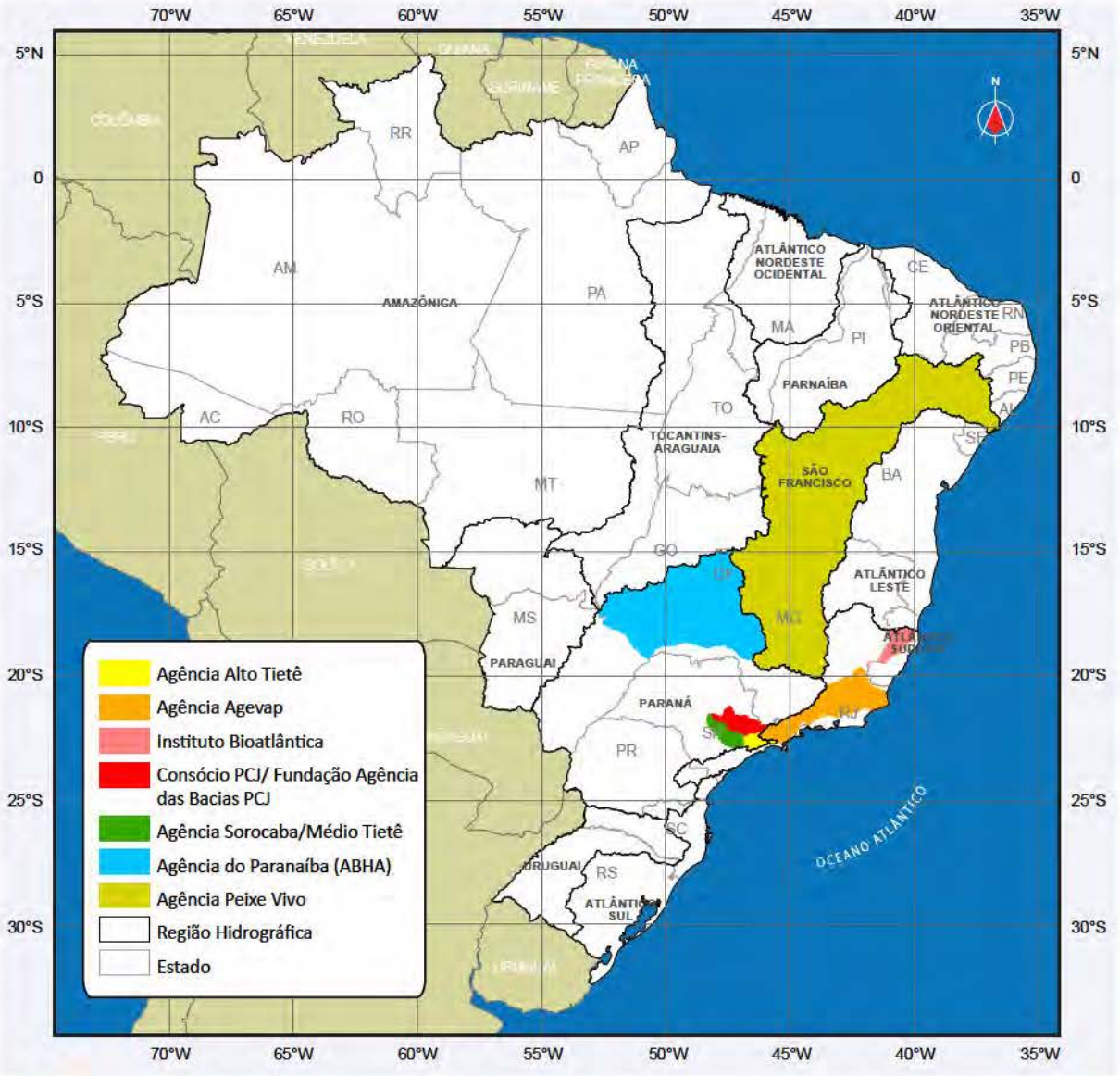


Figura 6.7 - Abrangência das entidades com funções de agência de água no Brasil

Em 2012, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba passou a contar com a atuação de uma Agência de Água: a Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – ABHA, que já exercia o papel de Agência da bacia mineira do Araguari. A ABHA recebeu do CNRH, em 15 de dezembro de 2011, a competência para desempenhar, como Entidade Delegatária, as funções inerentes à Agência de Água da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, por meio da Resolução CNRH nº 134/2012. Em 7 de março de 2012, a ANA firmou Contrato de Gestão com a ABHA para que esta cumpra as funções delegadas pelo CNRH. A cobrança condominial é um tema em discussão na bacia e a ABHA exerce apenas as funções de secretaria executiva do CBH-Paranaíba.

6.1.6. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

O avanço na implementação da gestão dos recursos hídricos passa pela formação de recursos humanos nessa área. Os atores envolvidos com o Singreh são de diferentes formações e requerem conhecimentos e habilidades em diversos campos do conhecimento, desde áreas como a hidrologia ou segurança de barragens, passando por questões de planejamento, políticas públicas e orga-

nização social, chegando a habilidades relativas a gestão de conflitos. Trata-se de temas variados e em níveis de conhecimento distintos, desde formação básica até conteúdos especializados em nível de pós-graduação.

O público alvo das ações de capacitação promovidas pela ANA é constituído por agentes gestores dos órgãos de recursos hídricos, lideranças e membros dos organismos de bacia, usuários de recursos hídricos, além do público em geral, com ênfase na população jovem. Além disso, atende a agentes gestores de países estrangeiros que têm acordos de cooperação com o Brasil, com ênfase em países da América Latina e países de língua portuguesa.

Desde a criação da ANA, em 2000, houve a preocupação em atuar na capacitação de recursos humanos em gestão de recursos hídricos. É possível resumir esse processo em três períodos distintos, que mostram a evolução dos resultados das ações de capacitação e as mudanças nas demandas do próprio Sistema. No Quadro 6.2 são descritas as principais características desses períodos.

Quadro 6.2 – Principais características dos períodos distintos de capacitação do Singreh

2001 – 2005	2006 – 2010	2011 em diante
• menor volume de recursos para a capacitação, no início da estruturação da ANA; • execução direta de projetos para atendimento a demandas pontuais; • atuação de fomento e indução por meio da participação sistemática junto ao Comitê Gestor do Fundo Setorial de Recursos Hídricos - CTHidro (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação)	• criação de ação orçamentária "Capacitação para o SINGREH"; • início dos ciclos de planejamento anual para as atividades, aprovados pela DIREC; • preparação e articulação para desenvolvimento de projetos estruturantes, de âmbito nacional; • início da utilização de recursos da ANA em projetos de fomento a instituições de ensino.	• orçamento aumentado e descontingenciado; • ciclos de planejamento plurianual; • incorporação da modalidade de educação a distância; • início de sistematização do diagnóstico das demandas do SINGREH e da avaliação de impacto das ações desenvolvidas.

Alguns indicadores apontam para os resultados desses três períodos. A ANA capacitou cerca de 10 mil pessoas, nos dois primeiros períodos, entre 2001 e 2010. Esse mesmo número de pessoas capacitadas já foi alcançado apenas no período 2011-2012, devido ao início da implementação sistemática de cursos na modalidade à distância.

As horas de capacitação oferecidas no primeiro período foram de aproximadamente dois mil, passando para 3,4 mil horas no segundo período e ultrapassando 5,7 mil horas nos dois últimos anos. Por fim, o número de turmas também indica a evolução dos resultados de capacitação para o SINGREH, enquanto que no primeiro período foram compostas trinta e duas turmas, no segundo, oitenta turmas e nos dois últimos anos mais de cento e sessenta turmas, conforme apresentado na Figura 6.8.

Figura 6.8 – Evolução dos resultados das ações de capacitação (a) e do orçamento da Ação 4928 para os períodos 2006-2010 e 2011-2012, em milhares de reais (b)

Em 2012, foram mais de 16.500 vagas ofertadas, em cerca de 50 cursos e mais de cem turmas. Os temas contemplados em 2012: Segurança de Barragens; Hidrologia/Hidrometria; Qualidade da Água; Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos; Educação e Participação Social na Gestão de Recursos Hídricos; e Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.

O orçamento para as ações de capacitação (Ação 4928) também aumentou de forma significativa. No primeiro período não havia ação orçamentária, entre 2006 e 2010 a soma dos orçamentos anuais foi da ordem de R$ 4,6 milhões. A título de comparação, só o orçamento de 2012, de R$ 5,3 milhões, superou os investimentos realizados ao longo desses cinco anos. Os valores efetivamente gastos também são crescentes, enquanto que no primeiro período foram empenhados R$ 3,1 milhões, o segundo período ultrapassou R$ 7,8 milhões. O aumento dos recursos aportados para a capacitação tem permitido um planejamento de longo prazo, com projetos estruturantes e que possam atender às atuais demandas do Singreh.

6.2. Alterações institucionais e legais

Em 2012, o CNRH aprovou 14 resoluções e uma moção, entre as quais se destacam as listadas a seguir, que tratam principalmente, das diretrizes complementares à implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de seus instrumentos.

- Resolução nº 140, de 21 de março 2012. Estabelece critérios gerais para outorga de lançamento de efluentes com fins de diluição em corpos de água superficiais.
- Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012. Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório, em atendimento ao art. 7° da Lei n° 12.334, de 20 de setembro de 2010.
- Resolução nº 144, de 10 de julho de 2012. Estabelece diretrizes para implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, em atendimento ao art. 20 da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que alterou o art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.
- Resolução nº 145, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências.
- Resolução nº 148, de 13 de dezembro de 2012. Aprova o Detalhamento Operativo do Programa IX do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

- Resolução nº147, de 13 de dezembro de 2012. Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água para o período 2012 - 2015.

6.3. Cobrança pelo uso de recursos hídricos

A cobrança pelo uso de recursos hídricos é um dos instrumentos de gestão previstos na Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, tendo por objetivos: i) reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; ii) incentivar a racionalização do uso da água; e iii) obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Estão sujeitos à cobrança os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga. Assim como na legislação federal, a cobrança também está prevista nas Políticas Estaduais de Recursos Hídricos.

A cobrança não é um imposto, mas uma remuneração pelo uso de um bem público, cuja receita é uma renda patrimonial, ou da União ou do Estado sob qual está o domínio da água. Ou seja, o usuário ao optar voluntariamente em fazer uso de um bem público realiza uma retribuição à sociedade.

A legislação brasileira sobre recursos hídricos estabelece competência aos comitês de bacias hidrográficas, compostos pelos usuários de recursos hídricos, pela sociedade civil e pelo poder público, para pactuarem e proporem ao respectivo conselho de recursos hídricos os mecanismos e valores que devem ser adotados para a cobrança em suas áreas de atuação. Além disso, estabelece uma destinação específica para os recursos arrecadados, qual seja, a preservação e a recuperação das bacias hidrográficas do País, por meio de um plano de aplicação aprovado pelos próprios comitês de bacia.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos é um indicador do estágio da implementação da Política de Recursos Hídricos, na medida em que sua implantação decorre da concretização de outros instrumentos da Política.

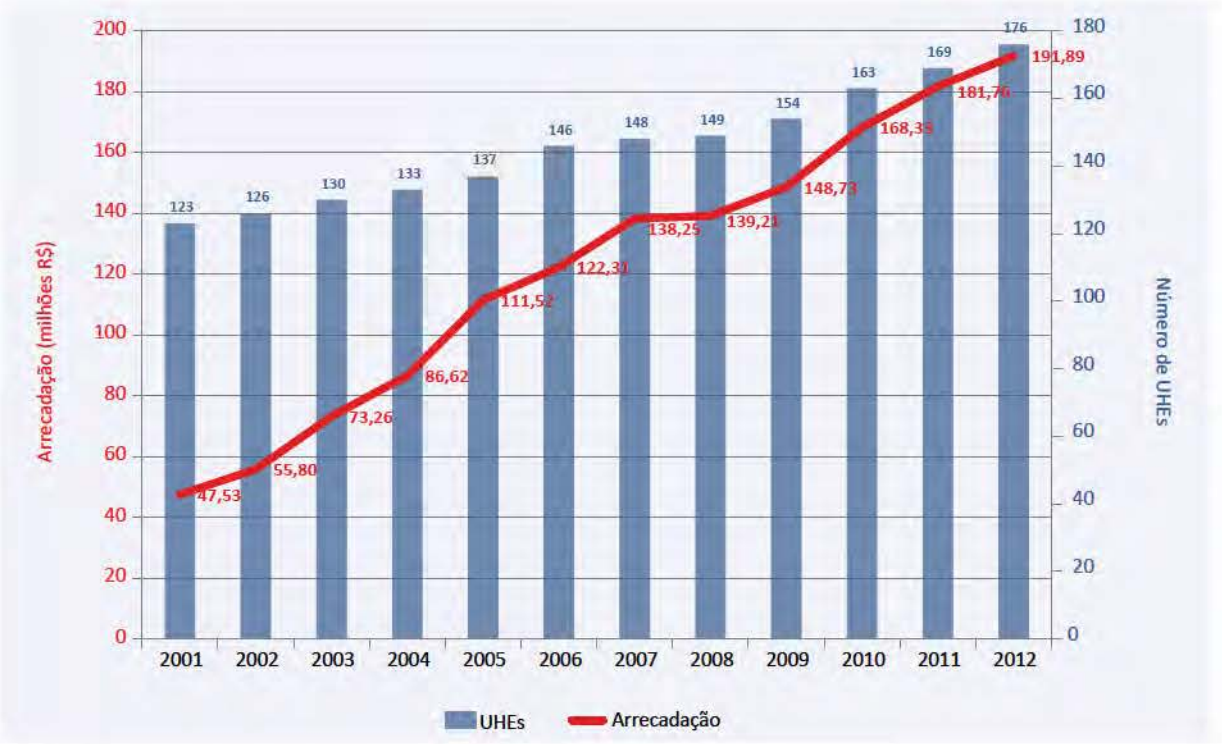
Com a edição da Lei nº 9.984/2000, todos os titulares de concessão ou autorização para exploração de potencial hidráulico do País passaram a pagar pelo uso de recursos hídricos, que é denominada "cobrança pelo uso da água do setor hidrelétrico". Os demais usuários de recursos hídricos - dentre eles saneamento, indústria, mineração, termoelétrica, irrigação, criação animal e aquicultura - somente são cobrados após aprovação de mecanismos e valores de cobrança pelo respectivo conselho de recursos hídricos[1], conforme explicado anteriormente.

A cobrança pelo uso da água do setor hidrelétrico é equivalente a 0,75% do valor da energia produzida e é destinada ao Ministério do Meio Ambiente para aplicação na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Singreh[2]. A arrecadação é realizada por meio da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990/1989[3]. A Figura 6.9 apresenta a evolução do número de UHEs sobre as quais incidem a cobrança pelo uso da água do setor hidrelétrico e o total de arrecadação. A localização das Usinas Hidrelétricas - UHEs que pagam pelo uso da água são apresentadas na Figura 6.10.

1 Em algumas legislações, como a paulista e a paraibana, além de aprovação do conselho, há ainda necessidade de edição de decreto estadual para que haja o início da cobrança. O estado do Rio de Janeiro se antecipou ao conselho e iniciou a cobrança nas águas de domínio do Estado com a edição da Lei estadual nº 4.247/2003.

2 O Decreto nº 7.402/2010 regulamentou que este pagamento constitui cobrança pelo uso de recursos hídricos, prevista no inciso IV do art. 5º da Lei nº 9.433/1997, e será destinada ao Ministério do Meio Ambiente para as despesas que constituem obrigações legais referentes à Política Nacional de Recursos Hídricos e ao Singreh. Regulamentou ainda que compete à ANA implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como organizar, implantar e gerir o Singreh.

3 A Lei nº 7.990/1989, em conjunto com a Lei nº 9.427/1996, isenta os aproveitamentos de potencial hidráulico com potência de até 30 MW do pagamento da compensação financeira. Com isto, as Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs e as Centrais Geradoras Hidrelétricas - CGHs não pagam pelo uso de recursos hídricos.



Fonte: ANEEL

Figura 6.9 - Cobrança pelo uso de recursos hídricos do setor hidrelétrico

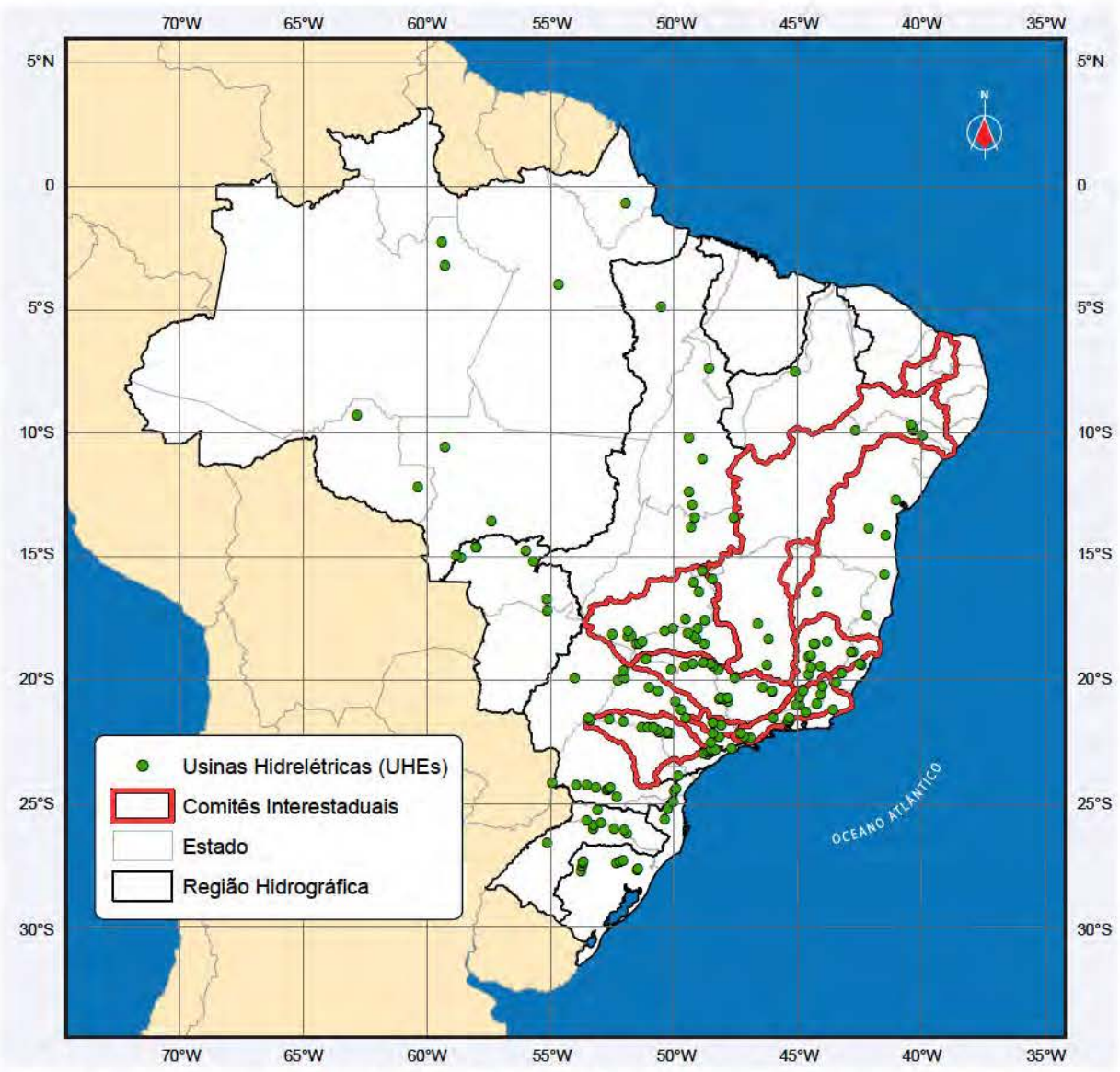


Figura 6.10 - Usinas Hidrelétricas - UHEs em operação em 2012, sobre as quais incidiu a cobrança pelo uso da água

Além da cobrança pelo uso da água do setor hidrelétrico, atualmente encontra-se implantada a cobrança nas águas de domínio da União das bacias hidrográficas do rio Paraíba do Sul (desde março de 2003), dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ (desde janeiro de 2006), do rio São Francisco[4] (desde julho de 2010) e do rio Doce (desde novembro de 2011). O comitê da bacia hidrográfica do rio Verde Grande tratou das diretrizes de cobrança no âmbito do seu plano de recursos hídricos e o comitê do rio Paranaíba iniciou discussão sobre essas diretrizes no contexto da elaboração do seu plano.

No âmbito das águas de domínio dos estados, a cobrança pelo uso de recursos hídricos já está implementada:

I. em todas as bacias do estado do Rio de Janeiro (desde janeiro de 2004 nas bacias fluminenses do rio Paraíba do Sul[5] e desde março de 2004 nas demais bacias do estado[6]);

4 A cobrança nas águas de domínio da União na bacia hidrográfica do rio São Francisco não abrange a bacia hidrográfica do rio Verde Grande que possui comitê próprio que ainda não propôs ao CNRH mecanismos e valores de cobrança para a bacia.

5 Bacia do Médio Paraíba do Sul, do Piabanha, do rio Dois Rios e do Baixo Paraíba do Sul.

6 Bacia da baía de Ilha Grande, do Guandu, da baía de Guanabara, do Lago São João, do rio Macaé e das Ostras e do rio Itabapoana.

II. no estado de São Paulo: nas bacias PCJ (desde janeiro de 2007), Paraíba do Sul (desde janeiro de 2007), Sorocaba - Médio Tietê (desde agosto de 2010) e Baixada Santista (desde janeiro de 2012); e

III. no estado de Minas Gerais: nas bacias Piracicaba-Jaguari - porção mineira das bacias PCJ (desde março de 2010), do rio das Velhas (desde março de 2010), do rio Araguari (desde março de 2010) e do rio Piranga, do rio Piracicaba, do rio Santo Antônio, do rio Suaçuí, do rio Caratinga e do rio Manhuaçu, todos afluentes ao rio Doce (desde janeiro de 2012).

No estado de São Paulo, desde dezembro de 2010, já estão editados Decretos estabelecendo a cobrança nas águas de domínio estadual das bacias hidrográficas de atuação dos comitês do Alto Tietê, Tietê/Jacaré, Tietê/Batalha e Baixo Tietê, e, em dezembro de 2012, foram editados Decretos para a cobrança nas áreas de atuação dos comitês Ribeira de Iguape/Litoral Sul, Serra da Mantiqueira, Pardo, Mogi-Guaçu, Sapucaí-Mirim/Grande e Baixo Pardo/Grande[7]. Entretanto, até o final de 2012, a cobrança nessas bacias ainda não havia sido iniciada. Por sua vez, em 2010, o comitê do Litoral Norte, em 2011, o comitê do rio Turvo/Grande e, em 2012, os comitês do Alto Paranapanema, do Médio Paranapanema, do Pontal do Paranapanema e do Aguapeí/Peixe deliberaram sobre propostas de mecanismos e valores para a cobrança pelos usos das águas paulistas nas suas áreas de atuação, que foram encaminhadas ao Conselho Estadual para aprovação e posterior envio ao Governador para edição de Decreto.

No estado de Minas Gerais, em 2007, o comitê do rio Pomba e Muriaé deliberou sobre proposta de cobrança para as águas mineiras da sua área de atuação. Entretanto, a proposta do comitê ainda não foi apreciada pelo Conselho Estadual. O comitê do rio Pará está em estágio avançado de discussão para, ainda em 2013, propor ao Conselho Estadual mecanismos e valores de cobrança para a bacia.

No estado do Espírito Santo, em setembro de 2012, o Conselho Estadual aprovou as propostas de mecanismos e valores de cobrança para as águas de domínio capixaba das bacias hidrográficas do rio São José e do rio Guandu. Os comitês destas bacias haviam deliberado sobre estas propostas em abril de 2011. Entretanto, o início efetivo da cobrança no estado do Espírito Santo depende de regulamentação do instrumento pela Assembleia Legislativa, conforme prevê a política de recursos hídricos capixaba.

No estado da Paraíba, os comitês do Litoral Sul, do Litoral Norte e do rio Paraíba propuseram mecanismos e valores de cobrança em 2008. Por sua vez, o Conselho Estadual estabeleceu, em 2009, os mecanismos, critérios e valores da cobrança no Estado, e, em 2011, encaminhou à Casa Civil do Governo proposta de Decreto regulamentando o uso de água bruta de domínio do Estado. Em dezembro de 2012, o Decreto foi editado estabelecendo a cobrança pelo uso da água bruta de domínio paraibano[8]. No entanto, a cobrança ainda não foi iniciada no Estado.

No estado do Ceará, desde 1996, está instituída tarifa de cobrança pelo uso de recursos hídricos superficiais e subterrâneos com objetivo de viabilizar recursos para as atividades de gestão dos recursos hídricos, para obras de infraestrutura operacional do sistema de oferta hídrica, bem como incentivar a racionalização do uso da água. A cobrança é realizada pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - COGERH e, dentre outros, a arrecadação é destinada ao custeio das atividades do gerenciamento dos recursos hídricos, envolvendo os serviços de operação e manutenção dos dispositivos e da infra-estrutura hidráulica e dos sistemas operacionais de cobrança junto aos diversos usos e usuários dos recursos hídricos. Embora denominada tarifa, parte da cobrança no Ceará tem características de preço público.

7 Além da proposição dos comitês de bacia e da aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, o início da cobrança nas águas de domínio paulista depende de edição de Decreto Estadual.

8 Assim como no estado de São Paulo, além da proposição dos comitês de bacia e da aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, o início da cobrança nas águas de domínio paraibano depende de edição de Decreto Estadual.

No estado da Bahia, desde 2006, está instituída tarifa de cobrança pelo fornecimento de água bruta dos reservatórios administrados, operados e mantidos pela Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia - CERB[9]. Pela legislação, 20% da cobrança pelo fornecimento de água bruta dos reservatórios constituem receitas do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA e 80% da CERB. Os recursos destinados à CERB são revertidos para administração, operação e manutenção da infraestrutura hídrica destes reservatórios. A cobrança na Bahia tem características típicas de tarifa.

A Figura 6.11 a seguir apresenta a evolução da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no País.

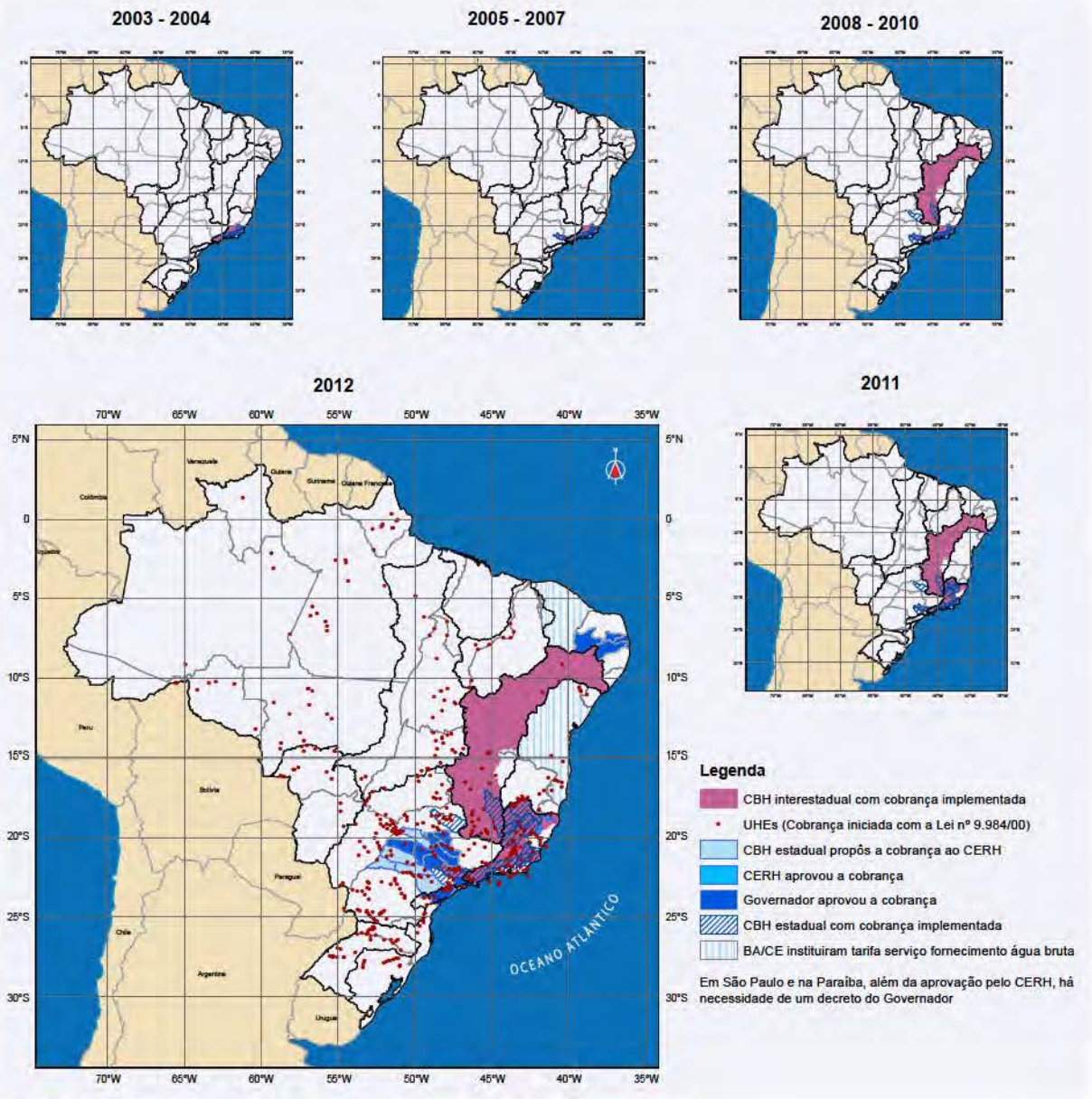


Figura 6.11 - Situação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no País

9 A CERB tem a finalidade de executar programas, projetos e ações de engenharia ambiental e aproveitamento dos recursos hídricos, perenização de rios, perfuração de poços, construção, operação e manutenção de barragens e obras para mitigação dos efeitos da seca e convivência com o semi-árido, bem como a execução de outros programas, projetos e ações relativas a obras de infraestrutura que lhe venham a ser atribuídas dentro da política de Governo do Estado para o setor.

Diferentemente do que ocorre nas bacias do rio Paraíba do Sul, PCJ e do rio São Francisco, os mecanismos de cobrança para a bacia do rio Doce não consideram a parcela consumo - equivalente à diferença entre a vazão de água outorgada para captação e a vazão do efluente lançada no corpo hídrico. Tal fato simplifica não só os procedimentos operacionais, mas também o entendimento da cobrança pelo usuário pagador. Além disto, os preços unitários de cobrança (PPUs) na bacia do rio Doce são superiores aos das demais bacias[10] e o comitê estabeleceu preços unitários (PPUs) progressivos do ano 2011 ao ano 2015, atrelando essa progressividade ao alcance de metas de desembolso pela agência de água. As metas a serem alcançadas estão fixadas no contrato de gestão firmado entre a ANA e o Instituto BioAtlântica, entidade indicada pelo comitê e delegada pelo CNRH para desempenhar as funções de agência de água da bacia.

Ao longo de 2012, tanto os Comitês PCJ[11] quanto o CEIVAP[12] iniciaram discussões sobre revisão dos mecanismos e valores de cobrança. A discussão nos Comitês PCJ resultou em proposta a ser encaminhada ao CNRH e aos conselhos de recursos hídricos paulista e mineiro para correção dos valores cobrados nas bacias PCJ a partir de 2014 (lembra-se que os valores praticados pela cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias PCJ são os mesmos desde 2006). Já a discussão no CEIVAP resultou em proposta da CTC[13] de ajustes aos mecanismos de cobrança dos usuários de saneamento e de irrigação, com vistas à introdução de coeficientes de estímulo ao uso racional a vigorar a partir de 2014, que ainda será apreciada pelo plenário do comitê. Além disto, foi reinstalada a Comissão Especial Permanente de Articulação do CEIVAP e do Comitê Guandu que tem como missão reavaliar os mecanismos e valores de cobrança das águas captadas, derivadas e transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu. Espera-se que a correção dos valores unitários de cobrança seja discutida pelo CEIVAP em 2013 (lembra-se que os valores praticados pela cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul são os mesmos desde 2007).

Em dezembro de 2012, o CEIVAP encaminhou ao CNRH o relatório de *Avaliação da Implementação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - período 2003/2011*. Trata-se do primeiro relatório de avaliação da cobrança que um comitê de bacia hidrográfica encaminha ao CNRH.

Também em 2012, ANA e CNI assinaram um Acordo de Cooperação Técnica visando à articulação institucional para o aprimoramento do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil e para o incentivo ao uso eficiente da água no setor industrial. O Acordo tem como um dos objetivos específicos estudar o aperfeiçoamento do Singreh com vistas a otimizar o uso dos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Com vistas a encontrar alternativas para otimizar o desempenho das Entidades Delegatárias e Equiparadas de funções de Agência de Água, sobretudo em relação à aplicação eficiente e eficaz dos recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a ANA promoveu, nos dias 8 e 9 de maio de 2012, em Brasília/DF, uma reunião de trabalho com as Entidades Delegatárias/Equiparadas e Órgãos Estaduais de Gestão de Recursos Hídricos onde já há cobrança em vigor. Como resultado desta reunião, foram desenvolvidos, no âmbito das agências e dos comitês, planos de aplicação plurianual (PAP) dos recursos da cobrança e definição de contratação de empresas gerenciadoras e fiscalizadoras de projetos.

10 Como exercício comparativo, os mecanismos e valores de cobrança da bacia do rio Doce resultaram, em 2012, num valor cobrado 49% superior ao valor que seria obtido caso fossem adotados os mecanismos e valores da bacia do rio Paraíba do Sul.

11 Comitês PCJ é a denominação dada ao conjunto dos seguintes Comitês: Comitê PCJ interestadual, CBH-PCJ paulista e CBH PJ mineiro.

12 CEIVAP: Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

13 CTC: Câmara Técnica Consultiva do CEIVAP.

6.3.1. RESULTADOS DA COBRANÇA EM ÁGUAS DE DOMÍNIO DA UNIÃO[14]

BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Em 2012, o valor cobrado pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia do Rio Paraíba do Sul foi de R$ 10,1 milhões (Tabela 6.1). Em número de usuários, predominam os setores de saneamento, industrial e mineração de areia.

Tabela 6.1 – Valores da cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul em 2012

Setor	Nº de usuários	Valores Nominais (R$)*				Valores Cobrados (R$)**	Arrecadação (R$)
		Captação	Consumo	Lançamento de DBO	Total		
Saneamento	86	2.240.793	1.395.311	1.469.686	5.105.790	5.156.622	5.672.048
Indústria	85	2.791.815	1.649.754	214.766	4.656.335	4.609.475	4.364.694
Agropecuárias	30	10.549	7.536	48	18.133	20.481	16.302
Mineração	5	14.436	31.740	-	46.175	38.016	38.016
Extração de Areia	81	21.285	6.178	14	27.477	28.677	18.227
Termoelétrica	1	33.236	73.595	0	106.831	124.656	124.656
Outro	19	29.659	37.781	18.037	85.477	87.726	76.214
Total Cobrança PBS	307	5.141.772	3.201.894	1.702.551	10.046.218	10.065.651	10.310.157
Total Transposição***	-	-	-	-	-	-	2.959.922
Total Geral	**307**	**5.141.772**	**3.201.894**	**1.702.551**	**10.046.218**	**10.065.651**	**13.270.080**

* O valor nominal corresponde ao calculado conforme os mecanismos e valores deliberados pelo CBH.
** O valor cobrado corresponde ao valor nominal somado ao ajuste que leva em consideração a diferença entre as vazões previstas e medidas no exercício anterior.
*** Conforme Resolução CNRH nº 66/06, a cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu corresponde a 15% dos recursos arrecadados pela cobrança na bacia do rio Guandu. Não há emissão de boleto pela ANA, sendo os valores transferidos diretamente do INEA/RJ para o CEIVAP.

Ao analisar a cobrança entre os tipos de uso, 83% do valor cobrado incidem sobre os usos quantitativos - captação e consumo, enquanto o uso qualitativo, caracterizado pelo lançamento de carga orgânica, corresponde a 17%.

14 Nos resultados a seguir, não estão considerados os usuários do setor hidrelétrico.

BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (PCJ)

Em 2012, o valor de cobrança nas Bacias PCJ foi de R$ 18,2 milhões (Tabela 6.2). Nessas bacias, o setor industrial predomina em número de empreendimentos, seguido pelo saneamento.

Tabela 6.2 – Valores da cobrança na Bacia dos Rios PCJ em 2012

Setor	Nº de usuários	Valores Nominais (R$)*					Valores Cobrados (R$)**	Arrecadação (R$)
		Captação	Consumo	Lançamento de DBO	Transposição	Total		
Saneamento***	27	2.683.036	1.321.361	986.690	10.071.604	15.062.691	15.820.951	15.479.750
Indústria	62	1.619.237	599.010	191.812	-	2.410.059	2.330.517	2.342.800
Agropecuária	11	6.516	5.982	5	-	12.504	12.521	9.662
Mineração	0	-	-	-	-	-	-	-
Extração de Areia	13	6.530	2.842	-	-	9.372	9.532	9.337
Termoelétrica	0	-	-	-	-	-	-	219.153
Outro	4	-	-	2.707	-	2.707	2.707	1.706
Total	**117**	**4.315.318**	**1.929.196**	**1.181.215**	**10.071.604**	**17.497.333**	**18.176.228**	**18.062.408**

* O valor nominal corresponde ao calculado conforme os mecanismos e valores deliberados pelo CBH.
** O valor cobrado corresponde ao valor nominal somado ao ajuste que leva em consideração a diferença entre as vazões previstas e medidas no exercício anterior.
*** Nos valores do setor de saneamento está incluso mecanismo diferenciado de pagamento (MDP).

A maior parte da cobrança é sobre os usos quantitativos - captação, consumo e transposição (93%), enquanto o uso qualitativo, relacionado ao lançamento de carga orgânica, corresponde a 7%. A cobrança da transposição do Sistema Cantareira, de responsabilidade da SABESP, corresponde a 58% da cobrança nominal total das bacias PCJ.

BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Em 2012, o valor de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia do Rio São Francisco foi de R$ 21,8 milhões (Tabela 6.3). Na bacia o setor agropecuário predomina em número de empreendimentos.

Tabela 6.3 – Valores da cobrança na Bacia do Rio São Francisco em 2012

Setor	Nº de usuários	Valores Nominais (R$)*					Valores Cobrados (R$)**	Arrecadação (R$)
		Captação	Consumo	Lançamento de DBO	Transposição	Total		
Saneamento	104	2.698.389	1.600.357	341.054	14.207.965	18.847.766	18.809.032	18.350.076
Indústria	17	106.272	77.396	9.131	-	192.799	192.668	219.742
Agropecuária	895	906.513	1.384.551	27.418	-	2.318.482	2.329.065	2.486.921
Mineração	1	142.301	284.602	-	-	426.902	426.902	426.902
Extração de Areia	11	9.942	10.319	274	-	20.535	21.289	11.691
Termoelétrica	0	-	-	-	-	-	-	-
Outro	3	8.976	17.952	-	-	26.928	30.540	5.615
Total	**1031**	**3.872.393**	**3.375.177**	**377.877**	**14.207.965**	**21.833.412**	**21.809.497**	**21.500.946**

* O valor nominal corresponde ao calculado conforme os mecanismos e valores deliberados pelo CBH.
** O valor cobrado corresponde ao valor nominal somado ao ajuste que leva em consideração a diferença entre as vazões previstas e medidas no exercício anterior.

Assim como nas outras bacias, a maior parte da cobrança (98%) incide sobre os usos quantitativos, enquanto o uso qualitativo corresponde a 2% da cobrança. As transposições do Rio São Francisco, realizadas pelo Ministério da Integração Nacional e pela Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO, respondem por 65% da cobrança nominal total da bacia. Vale ressaltar que, embora a quantidade outorgada de água para o setor agropecuário seja a maior da bacia, a este setor é concedido desconto de 97,5% em relação aos valores cobrados dos demais setores (aplicação do multiplicador Kt, ou seja, são 40 vezes menores que dos demais setores) e, assim, sua contribuição é de apenas 11% do valor total cobrado.

BACIA DO RIO DOCE

O valor de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia do Rio Doce, em 2012, foi de R$ 10,3 milhões (Tabela 6.4), dos quais 74% correspondem ao setor industrial.

Tabela 6.4 – Valores da cobrança na Bacia do Rio Doce em 2012

Setor	Nº de usuários	Valores Nominais (R$)*				Valores Cobrados (R$)**	Arrecadação (R$)
		Captação	Lançamento de DBO	Transposição	Total		
Saneamento	20	1.005.869	1.222.419	-	2.228.288	2.559.055	1.286.454
Indústria	22	2.007.492	248.221	6.423.183	8.678.896	7.662.294	2.053.994
Agropecuária	16	4.930	-	-	4.930	8.327	8.609
Mineração	1	-	-	-	-	225	283
Extração de Areia	44	17.532	-	-	17.532	69.095	55.998
Termoelétrica	0	-	-	-	-	-	-
Outro	5	40.230	834	-	41.064	43.683	33.336
Total	**108**	**3.076.052**	**1.471.474**	**6.423.183**	**10.970.710**	**10.342.679**	**3.438.674**

* O valor nominal corresponde ao calculado conforme os mecanismos e valores deliberados pelo CBH.
** O valor cobrado corresponde ao valor nominal somado ao ajuste que leva em consideração a diferença entre as vazões previstas e medidas no exercício anterior. Como não houve emissão de boletos de cobrança em 2011, contabilizou-se nesta tabela os valores cobrados do ano 2011 e 2012.

Também na bacia do rio Doce, a maior parte da cobrança (87%) é sobre os usos quantitativos - captação e transposição, enquanto o uso qualitativo - lançamento de DBO - corresponde a 13%. A transposição realizada pela Fíbria responde por 59% dos valores nominais totais cobrados na bacia.

Conforme ilustra a Figura 6.12, o número de usuários cobrados em águas de domínio da União não sofre grandes variações ano a ano. A maior variação de usuários cobrados é observada nos anos iniciais da cobrança, momento em que há ajustes operacionais do cadastro e da cobrança na bacia.

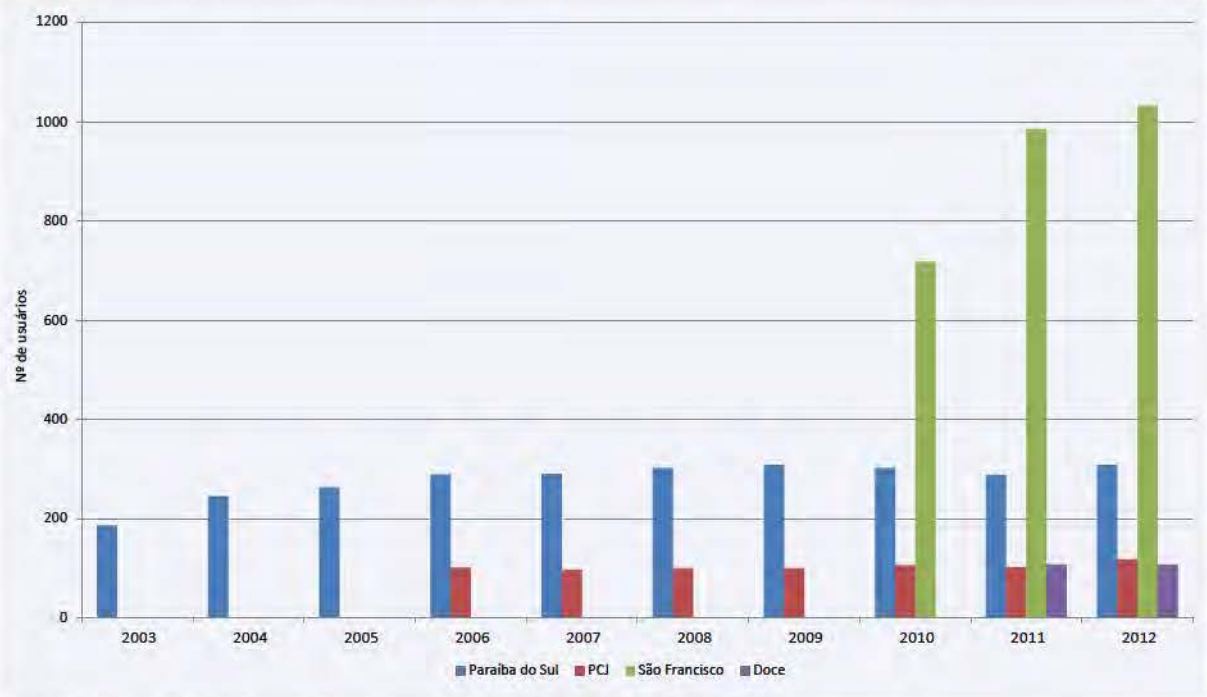


Figura 6.12 – Evolução do número de usuários cobrados em águas de domínio da União

No ano 2012, foram cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União R$ 60,4 milhões de 1.563 usuários, sendo que 5% destes usuários são responsáveis por 90% do valor cobrado.

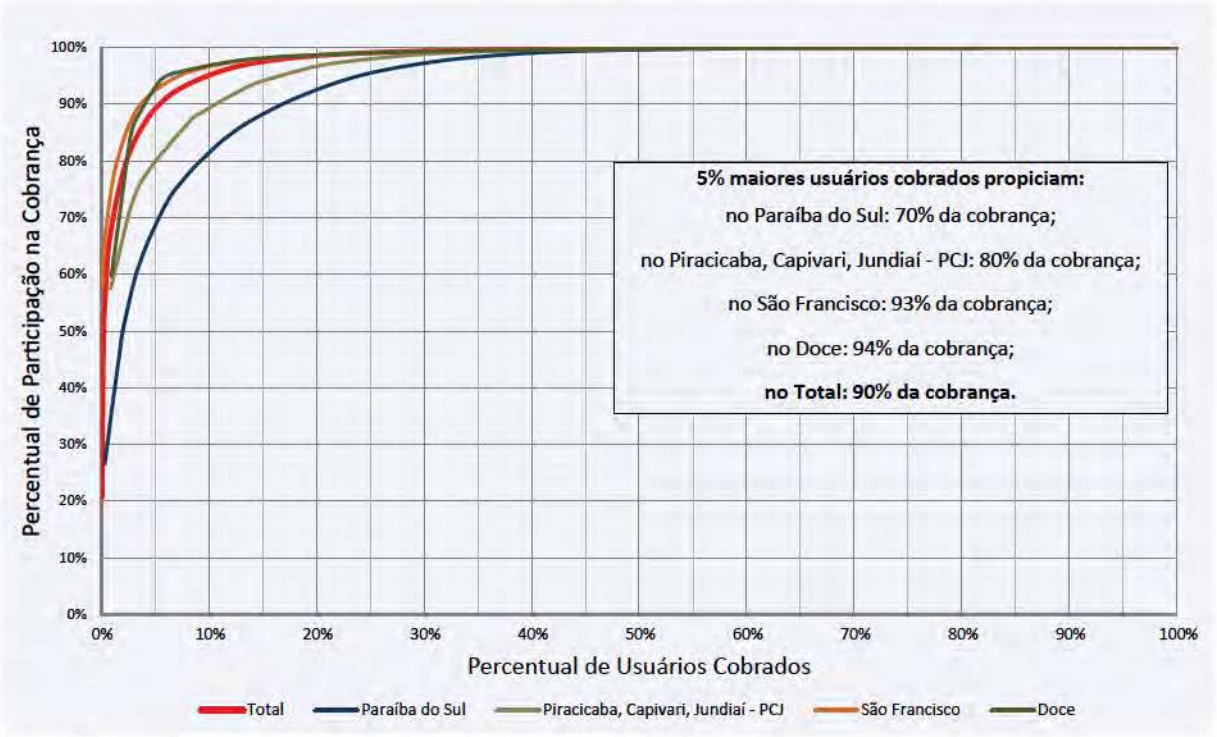


Figura 6.13 - Participação percentual dos Usuários na Cobrança[15]

Daqueles 1.563 usuários, 981 (62,8%) têm valor de cobrança inferior a R$ 1.000/ano, com uma média de R$ 240/usuário/ano. Se esses 981 usuários não fossem cobrados, o número de usuários cobrados reduziria para 582 e o valor cobrado seria de R$ 60,2 milhões[16](99,6% do total).

6.3.2. CONSOLIDAÇÃO DOS VALORES COBRADOS E ARRECADADOS PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO PAÍS

A tabela 6.5 consolida os valores cobrados e arrecadados, tanto em águas de domínio da União quanto em águas de domínio dos estados, desde o início da cobrança nas respectivas bacias.

15 Na bacia do rio Paraíba do Sul não está contabilizado o valor cobrado pela transposição em função de não haver um usuário outorgado para este uso, mas sim uma transferência de 15% da arrecadação na bacia do rio Guandu para a bacia do rio Paraíba do Sul.

16 Incluindo-se os valores de cobrança da bacia do rio Doce do ano 2011, que foram cobrados em 2012.

Tabela 6.5 – Consolidação dos valores cobrados e arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos no País, em R$

Valores Cobrados e Arrecadados com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no País, em R$

Bacia Hidrográfica		Domínio	Início	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		TOTAL	
				Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado
PARAÍBA DO SUL (PBS)	CEIVAP (interestadual)	União	Mar-03	8.664.360	5.904.038	10.067.368	5.957.933	10.515.169	6.271.188	10.809.801	6.729.144	8.907.180	6.184.503	9.160.917	6.078.976	10.300.790	9.891.960	10.839.742	12.412.154	10.295.163	25.565.422	10.065.651	10.310.157	99.626.141	97.305.474
	CEIVAP (Transposição PBS/Guandu)[1]	União	Jan-07									-	266.493	-	165.552	-	407.981	-	3.443.950	-	3.443.417	-	2.959.922	-	10.687.314
	Médio Paraíba do Sul[2]	RJ	Jan-04			--	--	--	--	--	--	--	750.484	1.166.137	383.911	1.218.616	670.053	1.095.712	1.099.873	1.095.818	990.356	1.110.200	1.191.623	5.688.482	5.056.299
	Piabanha[2]	RJ	Jan-04			--	--	--	--	--	--	--	1.026.261	605.987	316.327	724.844	478.993	772.346	766.714	706.830	781.695	748.639	750.585	3.558.445	4.120.577
	Dois Rios2	RJ	Jan-04			--	--	--	--	--	--	--	1.154.433	647.562	493.776	655.081	554.930	678.240	717.106	674.347	636.569	659.370	659.830	3.314.600	4.216.645
	Baixo Paraíba do Sul[2]	RJ	Jan-04			--	--	--	--	--	--	--	691.626	110.291	56.964	144.737	68.867	152.448	153.435	156.164	157.327	203.970	183.385	767.611	1.311.605
	Paraíba do Sul	SP	Jan-07									2.247.201	2.179.929	2.503.364	2.392.285	2.646.317	2.634.935	3.202.611	3.222.996	3.426.186	3.466.369	3.182.816	3.044.899	17.208.496	16.941.433
Total				**8.664.360**	**5.904.038**	**10.067.368**	**5.957.933**	**10.515.169**	**6.271.188**	**10.809.801**	**6.729.144**	**11.154.380**	**12.253.728**	**14.194.259**	**11.857.791**	**15.690.384**	**14.707.719**	**16.742.100**	**21.816.229**	**16.355.308**	**35.011.176**	**15.970.645**	**19.100.402**	**130.163.774**	**139.639.347**
PIRACICABA, CAPIVARI, JUNDIAÍ (PCJ)	PCJ (interestadual)	União	Jan-06							10.804.820	10.016.779	13.238.456	13.526.454	17.884.015	17.038.838	16.992.941	16.946.532	17.381.007	17.556.783	16.411.084	16.514.282	17.954.533	17.840.713	110.646.855	109.440.381
	PCJ (interestadual) - MDP[5]	União	Jan-07									84.221	84.221	37.619	37.619	160.957	160.957	346.245	346.245	556.084	556.084	221.695	221.695	1.406.820	1.406.820
	PCJ (paulista)	SP	Jan-07									11.000.000	9.793.755	13.000.000	11.770.279	16.500.000	14.777.524	18.572.246	16.738.836	17.143.779	16.838.971	17.143.779	17.677.620	93.359.804	87.596.985
	PJ	MG	Mar-10															54.829	49.843	76.137	75.419	106.111	104.131	237.077	229.393
Total				-	-	-	-	-	-	**10.804.820**	**10.016.779**	**24.322.677**	**23.404.430**	**30.921.634**	**28.846.735**	**33.653.897**	**31.885.012**	**36.334.327**	**34.691.707**	**34.187.084**	**33.984.756**	**35.426.118**	**35.844.159**	**205.650.556**	**198.673.579**
SÃO FRANCISCO	CBHSF	União	Jul-10															10.592.126	8.631.052	21.815.684	19.582.826	21.809.497	21.500.946	54.217.308	49.714.824
	das Velhas	MG	Mar-10															10.188.200	9.525.054	8.464.187	7.073.064	9.165.452	7.560.695	27.817.839	24.158.812
Total				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**20.780.326**	**18.156.106**	**30.279.871**	**26.655.890**	**30.974.949**	**29.061.641**	**82.035.146**	**73.873.636**
PARANAÍBA	Araguari	MG	Mar-10															4.595.795	4.431.527	5.335.647	5.051.026	6.000.303	5.563.298	15.931.745	15.045.851
Total				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**4.595.795**	**4.431.527**	**5.335.647**	**5.051.026**	**6.000.303**	**5.563.298**	**15.931.745**	**15.045.851**
DOCE	CBH-Doce[4]	União	Nov-11																	1.142.191	-	9.200.487	3.438.674	10.342.679	3.438.674
	Piranga	MG	Jan-12																			2.222.706	2.215.354	2.222.706	2.215.354
	Piracicaba	MG	Jan-12																			5.954.660	5.581.166	5.954.660	5.581.166
	Santo Antônio	MG	Jan-12																			1.042.462	978.228	1.042.462	978.228
	Suaçuí	MG	Jan-12																			445.405	428.838	445.405	428.838
	Caratinga	MG	Jan-12																			505.286	500.734	505.286	500.734
	Manhuaçu	MG	Jan-12																			503.490	506.806	503.490	506.806
Total				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1.142.191**	-	**19.874.496**	**13.649.800**	**21.016.688**	**13.649.800**
OUTROS	Baía de Guanabara[2]	RJ	Mar-04			--	--	--	--	--	--	--	1.680.857	2.403.020	739.553	3.067.315	875.257	4.048.381	3.973.796	4.221.693	4.267.104	3.912.867	3.954.827	17.653.277	15.490.992
	Baía da Ilha Grande[2]	RJ	Mar-04			--	--	--	--	--	--	--	443.732	169.778	157.606	174.193	174.057	177.402	186.222	280.839	277.926	258.733	270.402	1.060.946	1.509.945
	Guandu[2]	RJ	Mar-04			--	--	--	--	--	--	--	2.336.334	20.850.867	1.189.871	25.363.877	3.204.078	24.011.159	23.881.774	23.903.079	23.892.989	21.860.557	22.017.496	115.969.559	76.522.542
	Itabapoana[2]	RJ	Mar-04			--	--	--	--	--	--	--	--	26.619	2.867	67.149	8.545	67.727	67.898	69.124	69.033	47.825	49.600	278.445	197.743
	Lagos São João[2]	RJ	Mar-04			--	--	--	--	--	--	--	555.336	799.977	785.844	1.375.898	1.371.619	1.417.967	1.410.668	1.468.763	1.470.602	1.611.755	1.653.396	6.674.330	7.247.266
	Macaé e Rio das Ostras[2]	RJ	Mar-04			--	--	--	--	--	--	--	2.361.752	1.062.905	518.353	1.001.935	571.588	1.014.573	1.111.388	1.112.551	1.118.166	1.065.010	1.073.150	5.256.973	8.754.397
	Sorocaba e Médio Tietê	SP	Aug-10															2.735.576	2.557.310	7.165.907	6.844.641	7.899.067	6.879.647	17.800.551	16.281.598
	Baixada Santista	SP	Jan-12																			8.907.504	8.799.180	8.907.504	8.799.180
Total				-	-	-	-	-	-	-	-	-	**7.377.611**	**25.313.186**	**3.393.894**	**31.050.337**	**6.205.144**	**33.472.785**	**33.188.856**	**38.221.957**	**37.940.461**	**45.563.319**	**44.697.496**	**173.621.584**	**132.803.662**
TOTAL UNIÃO[3]				**8.664.360**	**5.904.038**	**10.067.368**	**5.957.933**	**10.515.169**	**6.271.188**	**21.614.620**	**16.745.923**	**35.477.057**	**42.788.476**	**70.429.079**	**43.982.869**	**80.394.619**	**52.389.894**	**111.925.333**	**108.840.475**	**125.522.057**	**135.199.891**	**153.809.830**	**144.856.874**	**628.419.492**	**562.996.561**
TOTAL RJ				-	-	-	-	-	-	-	-	-	**11.000.615**	**27.843.164**	**4.644.872**	**33.793.815**	**7.977.988**	**33.436.955**	**33.368.676**	**33.690.007**	**33.631.768**	**31.478.925**	**31.804.093**	**160.242.667**	**122.428.010**
TOTAL SP				-	-	-	-	-	-	-	-	**13.247.201**	**11.973.684**	**15.503.364**	**14.162.564**	**19.146.317**	**17.412.459**	**24.510.434**	**22.519.142**	**27.735.873**	**27.150.001**	**37.133.166**	**36.401.346**	**137.276.354**	**129.619.196**
TOTAL MG				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**14.838.824**	**14.006.424**	**13.875.971**	**12.199.509**	**25.945.875**	**23.439.250**	**54.660.670**	**49.645.182**
TOTAL NO PAÍS[3]				**8.664.360**	**5.904.038**	**10.067.368**	**5.957.933**	**10.515.169**	**6.271.188**	**21.614.620**	**16.745.923**	**35.477.057**	**42.788.476**	**70.429.079**	**43.982.869**	**80.394.619**	**52.389.894**	**111.925.333**	**108.840.475**	**125.522.057**	**135.199.891**	**153.809.830**	**144.856.874**	**628.419.492**	**562.996.561**

1- Conforme art. A1:Z48 da Resolução CNRH nº 66/06, a cobrança pelo uso das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu corresponde a 15% dos recursos arrecadados pela cobrança na bacia do rio Guandu (o CBH-Guandu tem atuação nos rios Guandu, Guarda e Guarda-Mirim, os 15% referem-se apenas a cobrança arrecadada sobre as águas superficiais do rio Guandu). Não há emissão de boleto pela ANA, sendo os valores transferidos diretamente do INEA/RJ para o CEIVAP.
2- Sobre os valores cobrados 2004/2007 e arrecadados 2004/2006, ver Nota Técnica nº 001/2008/DGRH.
3- No total da União e do País para não haver dupla contagem, desconsiderou-se os valores da linha "CEIVAP (Transposição PBS/Guandu)" pois os mesmos estão contabilizados na linha "Guandu".
4- Os boletos referentes à cobrança de 2011 na Bacia do Doce foram encaminhados somente em 2012.
5- MDP = Mecanismo Diferenciado de Pagamento, conforme Resolução CNRH nº 78/07.

A Figura 6.14 ilustra o gráfico de evolução da arrecadação com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, desde 2003.

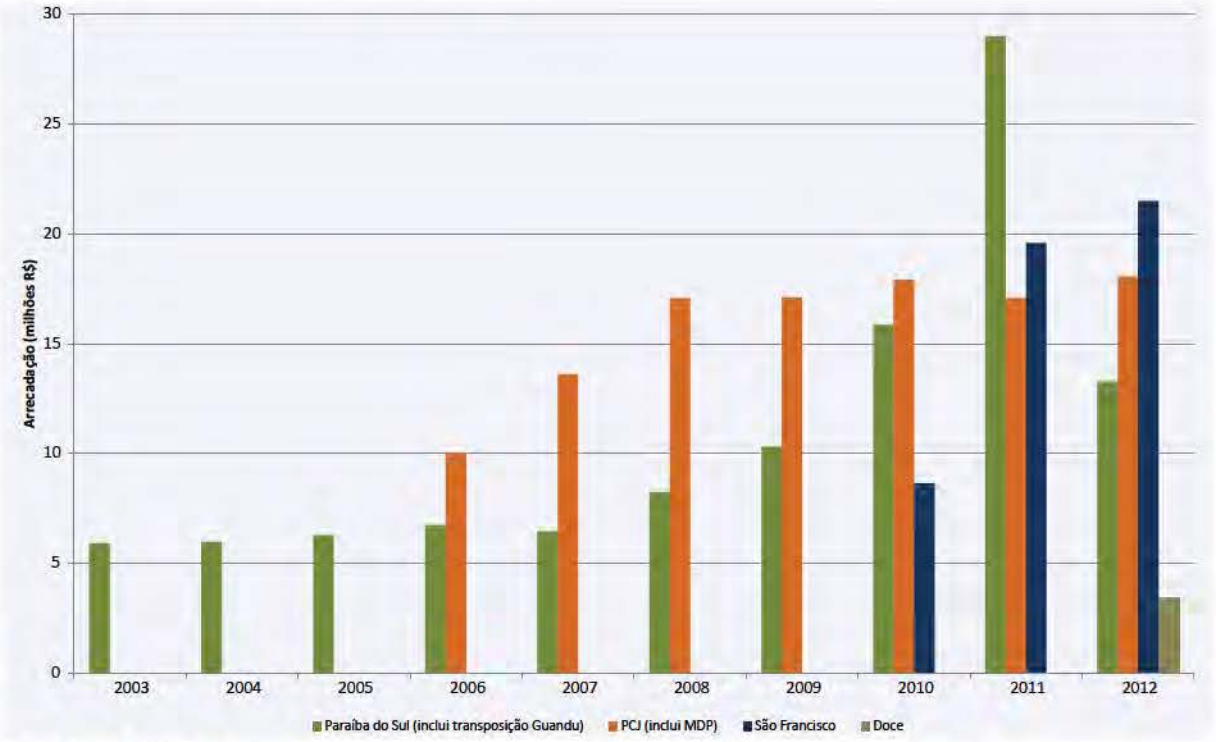


Figura 6.14 - Evolução da arrecadação com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União

O crescimento da arrecadação na Bacia do Rio Paraíba do Sul, pós-2007, ocorreu em função da revisão dos mecanismos de cobrança pelo CBH, com adoção de implementação gradual dos novos valores cobrados. Cobrou-se 88% dos valores em 2007, 94% em 2008 e 100% a partir de 2009. Além disso, houve o início do pagamento da CSN em setembro de 2009. Em 2011, ocorreu a arrecadação de R$ 14,4 milhões referente ao pagamento pelo uso de recursos hídricos pela CSN no período de março de 2003 a agosto de 2009, que se encontrava em depósitos judiciais. Estão contabilizadas na arrecadação da Bacia do Rio Paraíba do Sul a cobrança da transposição para o rio Guandu.

O crescimento da arrecadação na Bacia PCJ, de 2006 a 2008, também ocorreu em função da implementação gradual dos valores da cobrança na bacia – cobrou-se 60% dos valores em 2006, 75% em 2007 e 100% somente a partir de 2008. Estão incluídos na arrecadação das Bacias PCJ os mecanismos diferenciados de pagamento (MDP).

Na Bacia do Rio São Francisco, o crescimento da arrecadação, de 2010 para 2011, ocorreu porque a cobrança foi iniciada somente a partir de julho de 2010. Ademais, novos usuários foram cadastrados e passaram a ser cobrados a partir de 2011.

Na bacia do rio Doce, embora a cobrança tenha iniciado em 4 de novembro de 2011, por decisão do comitê, os boletos de cobrança referentes ao exercício 2011 tiveram vencimento em 31 de janeiro de 2012. Assim, não houve arrecadação em 2011. Em 2012, esperava-se uma arrecadação maior, entretanto, a Fibria contestou a vazão a ela outorgada e efetuou grande parte do seu pagamento por meio de depósitos judiciais (o valor cobrado desse usuário em 2012 foi aproximadamente R$ 6,1 milhões).

6.3.3. DESEMBOLSO DOS RECURSOS ARRECADADOS

Os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União são integralmente repassados pela ANA para as entidades delegatárias de funções de agência de água da bacia em que os recursos foram gerados, por meio de contratos de gestão regulamentados pela Lei nº 10.881/2004. As entidades delegatárias aplicam os recursos no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no plano de recursos hídricos da bacia, visando à recuperação da bacia, e no pagamento de suas despesas de implantação e custeio administrativo[17], seguindo orientações previamente aprovadas pelos seus respectivos CBHs.

Entre as ações executadas, encontram-se ações de gestão, como projetos de educação ambiental, mobilização, capacitação e campanhas de incentivo ao uso racional da água; ações de planejamento, como a elaboração de planos diretores municipais, planos municipais de saneamento e projetos de esgotamento sanitário e ações estruturais como sistemas de tratamento de esgotos, recuperação de mananciais e controle de erosões. A tabela 6.6 mostra o desembolso dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União.[18]

Tabela 6.6 - Repasse dos recursos arrecadados com a cobrança e desembolso, em R$

Ano	Repasse + Rendimentos*	Desembolso**	% Desembolsado	Saldo Acumulado
	(A)	(B)	(B/A)	(C-D)
BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL				
ANA* **				
2003****	-	4.939.757		-
2004****	-	85.156		-
Total	-	**5.024.913**		-
AGEVAP				
pós set/2004	6.606.379	193.136	3%	6.413.243
2005	7.308.199	1.920.891	26%	11.800.552
2006	7.994.096	2.980.290	37%	16.814.357
2007	9.114.269	6.761.192	74%	19.167.435
2008*****	9.385.898	3.084.048	33%	25.469.285
2009*****	12.559.261	3.808.130	30%	34.220.416
2010*****	14.868.661	3.117.416	21%	45.971.661
2011*****	16.511.938	3.422.902	21%	59.060.698
2012******	26.514.088	8.023.202	30%	77.551.584
Total	**110.862.789**	**33.311.205**	**30%**	**77.551.584**

Continua...

17 As despesas de implantação e custeio administrativo estão limitadas a 7,5% da arrecadação.

18 Para informações sobre as ações executadas com os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos, consultar os sites das entidades delegatárias: AGEVAP - www.agevap.org.br; Agência das Bacias PCJ - www.agenciapcj.org.br; AGB Peixe Vivo - www.agbpeixevivo.org.br; e IBio - www.cbhdoce.org.br.

Continuação

Ano	Repasse + Rendimentos*	Desembolso**	% Desembolsado	Saldo Acumulado
	(A)	(B)	(B/A)	(C-D)
BACIA DOS RIOS PCJ				
Agências das Bacias PCJ				
2006	10.772.194	1.596.814	15%	9.175.380
2007	14.921.681	3.323.305	22%	20.773.757
2008	19.624.324	4.944.355	25%	35.453.725
2009	20.019.027	7.827.085	39%	47.645.666
2010	21.633.128	11.062.894	51%	58.215.901
2011	20.594.764	12.231.434	59%	66.579.230
2012	22.263.710	24.431.619	110%	64.411.321
Total	**129.828.828**	**65.417.506**	**50%**	**64.411.321**
BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO				
AGB Peixe Vivo				
2010	2.384.267	392.187	16%	1.992.080
2011	29.538.056	3.620.845	12%	27.909.291
2012	22.320.282	8.060.331	36%	42.169.242
Total	**54.242.605**	**12.073.363**	**22%**	**42.169.242**
BACIA DO RIO DOCE				
IBio				
2012	2.796.126	704.220	25%	2.091.907

Tabela 6.6 - Repasse dos recursos arrecadados com a cobrança e desembolso, em R$

* Recursos da cobrança repassados pela ANA para as entidades delegatárias, somados aos rendimentos financeiros desses recursos. Diferenças observadas entre os valores arrecadados com a cobrança e o repasse para as entidades delegatárias constituem montante a serem repassados no ano de 2013.

** Recursos efetivamente aplicados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos planos de recursos hídricos da bacia, assim como no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo da entidade delegatária(limitado a 7,5% dos valores arrecadados com a cobrança).

*** No período 2003/2004, parte dos recursos arrecadados com a cobrança foram aplicados diretamente pela ANA, pois a figura do contrato de gestão com entidades delegatárias surgiu somente com a Medida Provisória 165/04.

**** Os recursos arrecadados, e seus respectivos rendimentos não desembolsados pela ANA foram repassados para a AGEVAP.

***** Apesar de não serem oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, os recursos relativos ao Projeto de Revitalização do Rio Barra Mansa (R$ 214.497,93) foram repassados via Contrato de Gestão e estão contabilizado como repasse.

****** Em 2012, inclui-se o repasse do valor que vinha sendo depositado em juízo pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) - R$ 14.421.441,49.

Observa-se que em 2012 o volume de recursos desembolsado pela Agência das Bacias PCJ superou o volume de recursos a ela repassado, fazendo com que o saldo acumulado na bacia fosse reduzido pela primeira vez. Esse resultado é, em parte, fruto de uma maior gestão dos Comitês PCJ e da Agência das Bacias PCJ junto aos tomadores de recursos da cobrança. Dentre a gestão realizada, citam-se a organização de cursos de capacitação para os potenciais tomadores dos recursos da cobrança, com instruções sobre os procedimentos de inscrição e sobre a tramitação do processo de acesso aos recursos; o Plantão de Atendimento PCJ para auxílio a esses tomadores, e a maior rigidez no cumprimento dos prazos de tramitação do processo.

Além dos recursos desembolsados pela ANA e pelas entidades delegatárias, é importante mencionar que, a partir de proposta dos comitês, o CNRH aprovou MDP para a bacia do rio Paraíba do Sul e para as bacias dos rios PCJ. Este mecanismo constitui em reconhecer como pagamento pelo uso de recursos hídricos os investimentos voluntários realizados com recursos próprios do usuário em ações de melhoria da qualidade e quantidade de água que resultem em sustentabilidade da bacia e que tenham sido previamente aprovados pelo comitê. Assim, podem-se considerar estes pagamentos como recursos advindos da cobrança pelo uso de recursos hídricos que foram aplicados em prol da bacia. Até o momento, somente usuários das bacias PCJ fizeram uso deste mecanismo cujo montante é mostrado na Tabela 6.7.

Tabela 6.7 – Aplicação de recursos via mecanismo diferenciado de pagamento, em R$

Ano	BACIA DOS RIOS PCJ
2006	-
2007	84.221
2008	37.619
2009	160.957
2010	346.245
2011	556.084
2012	221.695
Total	**1.406.820**

Observa-se que o País está superando a antiga visão de uso da água a preço zero e consolidando a cultura de pagamento pelo uso de recursos hídricos. O efetivo retorno dos recursos arrecadados para aplicação descentralizada e participativa nas ações elencadas no plano de bacia tem proporcionado maior aceitação da cobrança pelos usuários pagadores. Entretanto, os valores arrecadados ainda são baixos frente aos desafios estabelecidos nos planos de bacia e ainda há amplo espaço para evolução da cobrança como instrumento de gestão de água e promoção de seu uso racional, como se pode observar nas opiniões emitidas pelos entrevistados da *Pesquisa de Impacto da Cobrança na Gestão de Recursos Hídricos*, realizada em 2011[19].

19 Pesquisa realizada junto a todos os usuários de água de domínio da União das bacias PCJ e da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Ver Nota Informativa nº 03/2011/SAG/ANA, disponível em http://www.ana.gov.br/cobranca.

O desembolso dos recursos arrecadados tem gerado amplas críticas sobre a capacidade do Singreh em alcançar os objetivos definidos na Política Nacional de Recursos Hídricos. Isto porque o desembolso dos recursos tem sido lento e as ações previstas no plano de bacia a serem executadas pelas entidades privadas não estão podendo ser realizadas com os recursos da cobrança. Além disto, todo recurso está sendo aplicado a fundo perdido.

Dentre as causas de lentidão de desembolso, merecem destaque os controles públicos que estão sendo exercidos sobre o contrato de gestão e, consequentemente, sobre os recursos da cobrança. Por falta de normativos específicos e por entendimentos conservadores, os controles exercidos sobre o contrato de gestão se aproximam aos controles públicos exercidos sobre convênios. Portanto, na prática, tem acontecido uma gestão das entidades delegatárias que se aproximam, em muito, à gestão dos entes públicos.

Além disso, os comitês optaram por, ano a ano, deliberarem sobre procedimentos de seleção e hierarquização de demandas espontâneas de tomadores para os quais seriam destinados recursos a serem arrecadados no ano seguinte[20] , assim como decidiram destinar a maior parte dos recursos para contratações indiretas, tendo como tomadores as prefeituras. Caberia as essas prefeituras desenrolar os trâmites de acesso aos recursos da cobrança e do processo de contratação e execução da ação, e, muito frequentemente, o comitê consentiu a esses tomadores prorrogações de prazos de tramitação desses processos.

Em decorrência dessa situação, os comitês de bacia interestaduais (CEIVAP, Comitês PCJ, CBH-SF e CBH-Doce) deliberaram em 2012 sobre planos de aplicação plurianual (PAP). Trata-se de um instrumento de orientação das ações dos planos de bacia que serão executados com recursos da cobrança nos próximos quatro anos. No PAP, os comitês priorizam ações de planejamento para a bacia, como elaboração de projetos, mediante demandas induzidas e contratações diretas pelas entidades delegatárias. A expectativa é que o PAP propicie um maior desembolso dos recursos arrecadados pelas entidades delegatárias.

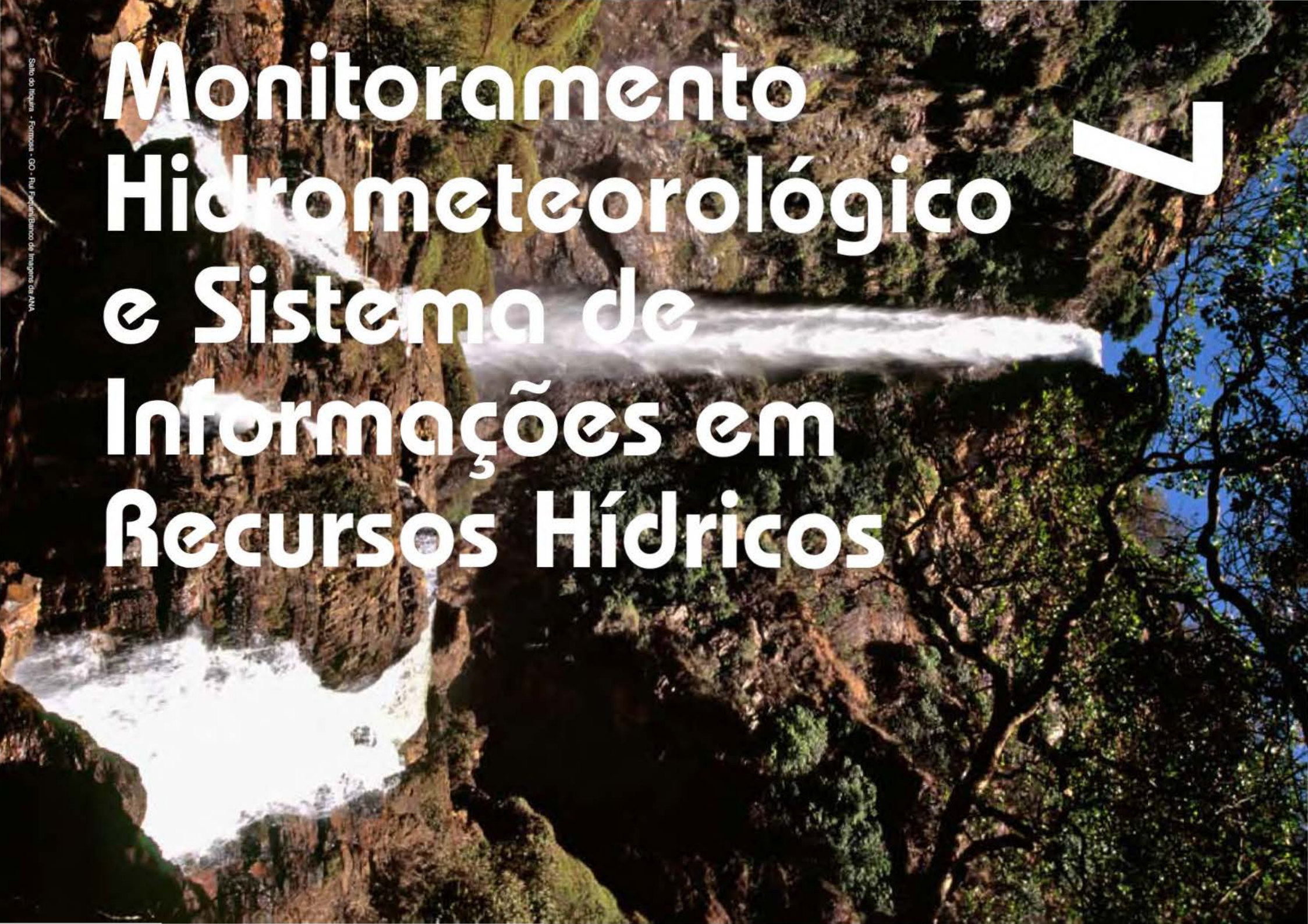
Com relação à execução das ações previstas no plano de bacia que deveriam ser executadas nas entidades privadas com fins lucrativos, a interpretação predominante é que recursos públicos provenientes da cobrança não podem ser direcionados a estabelecimentos de propriedade privada. Lembra-se que a Lei nº 9.433, de 1997, prevê que os recursos arrecadados serão aplicados em ações incluídas no plano de bacia, permitindo sua aplicação a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água, sem fazer distinção relativa a estabelecimentos públicos ou privados. A alternativa de acesso indireto do setor privado aos recursos da cobrança via mecanismo diferenciado de pagamento está tendo pouca efetividade, merecendo análise.

A aplicação dos recursos arrecadados a fundo perdido, que é uma possibilidade dada pela Lei nº 9.433, de 1997, tem-se, na prática, tornado a regra geral, o que merece análise para possível edição de regramento legal sobre critérios a serem adotados para aplicação dos recursos da cobrança com retorno.

20 Houve situações em que o comitê deliberou sobre a destinação dos recursos de um exercício já no encerramento do exercício.

Rio Sucuri – Bonito – MS - Zig Koch/Banco de Imagens da ANA

7 Monitoramento Hidrometeorológico e Sistema de Informações em Recursos Hídricos



Salto do Itiquira - Formosa - GO - Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

7. MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS

7.1. Monitoramento quantitativo de água[1]

O monitoramento hidrometeorológico no Brasil remonta o século XIX, com os trabalhos realizados pelo Dnocs e pelo Inmet, bem como pelas estações da São Paulo Light and Power (1909) e pela Mineração Morro Velho, em Nova Lima, Minas Gerais, cujos registros de chuva datam de 1855. Desde então, o número de estações hidrometeorológicas tem aumentado, tornando possível a ampliação do conhecimento hidrológico do País. Inicialmente, a implantação da rede de monitoramento foi concentrada na Região Sudeste, com o objetivo principal de monitorar as precipitações e as vazões afluentes aos aproveitamentos hidrelétricos, e no Nordeste, dadas as necessidades de convivência com os efeitos da seca. O avanço da rede ocorreu, nos anos seguintes, para o Sul e mais timidamente para o Centro-Oeste do País, e, somente a partir da década de 1970, a rede começou a ser implantada de forma mais consistente na Região Norte.

Desde 2000, com a criação da ANA, o monitoramento hidrometeorológico é realizado a partir da operação contínua da Rede Hidrometeorológica Nacional, gerenciada pela ANA. A ANA vem implementando o monitoramento por meio de um conjunto de estações distribuídas estrategicamente por todo País, nas quais são levantados dados fluviométricos, pluviométricos, evaporimétricos, sedimentométricos e de qualidade da água, informações necessárias ao conhecimento das características quantitativas e qualitativas dos cursos d'água em território nacional e da distribuição espacial e temporal dos índices pluviométricos no País. A instalação das estações de observação e medição das variáveis hidrológicas e meteorológicas acompanha as necessidades dos setores usuários de recursos hídricos – energético, agrícola, de transporte fluvial, de saneamento, de defesa civil, das instituições de pesquisa, dentre outros.

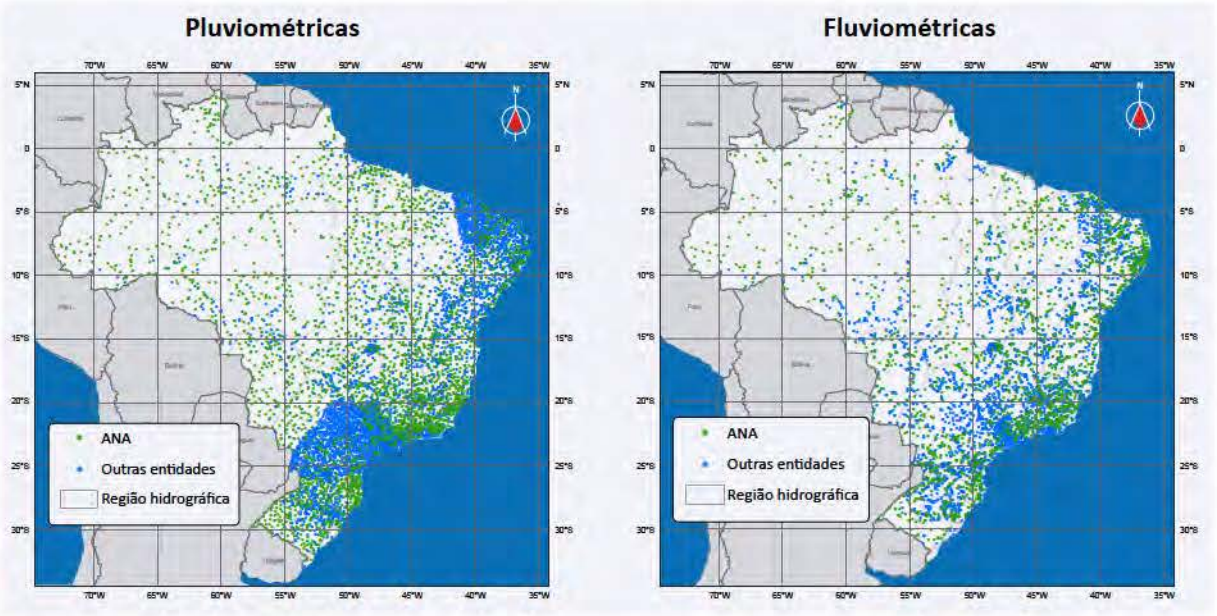
Atualmente, a ANA é responsável pelo planejamento e gerenciamento de, aproximadamente, 4.530 estações, operadas por diversas entidades por meio de contratos, convênios e acordos de cooperação técnica. São divididas em 1.828 estações fluviométricas; 2.701 estações pluviométricas. A evolução da rede, incluindo as estações monitoradas pelos estados, é apresentada na Tabela 7.1 a seguir. A Figura 7.1 apresenta o mapa das estações em operação.

Tabela 7.1– Evolução da Rede Hidrometeorológica Nacional entre 2000 e 2012

Tipo de monitoramento	Rede operada pela ANA		Rede Nacional*	
	2000	2012	2000	2012
Fluviométricas (níveis e vazões de rios)	1.745	1.828	3.381	6.470
Pluviométricas (chuvas)	2.399	2.701	7.864	8.627

Fonte: Banco de Dados do Sistema de Gerenciamento de Dados Hidrometeorológicos – Hidro/ANA.
* a Rede Hidrometeorológica Nacional engloba a rede operada pela ANA e as estações monitorados pelas UFs.

1 Texto baseado na Nota Técnica nº 040/2009/SGH/ANA – Rede Hidrometeorológica sob responsabilidade desta Agência.



Fonte: Banco de Dados Hidro/ANA

Figura 7.1 – Estações Fluviométricas e Pluviométricas da Rede Hidrometeorológica Nacional, em operação em dezembro de 2012

Grande parte da rede de monitoramento em operação no Brasil está cadastrada na ANA, mais especificamente na base de dados Hidro, e as informações oriundas desse monitoramento encontram-se disponíveis no Sistema de Informações Hidrológicas (HidroWeb) e no Snirh. As informações hidrológicas também são disponibilizadas para a sociedade em tempo real pelo sistema de Dados Hidrológicos em Tempo Real.

Os dados coletados por essa malha de estações são utilizados para elaborar estudos, definir políticas públicas, avaliar a disponibilidade hídrica e, por meio dela, a ANA monitora eventos considerados críticos, como cheias e estiagens, disponibiliza informações para execução de projetos pela sociedade, identifica o potencial energético, de navegação ou de lazer em um determinado ponto ou ao longo da calha do manancial, levanta as condições dos corpos d'água para atender a projetos de irrigação ou de abastecimento público, entre outros. Ademais, as informações hidrológicas coletadas são a base para a concessão, pela ANA, de outorga pelo uso de recursos hídricos em rios federais.

A análise da densidade de estações pluviométricas e fluviométricas em operação por região hidrográfica brasileira, conforme apresentado na Figura 7.2 e na Figura 7.3, revela que existem desigualdades regionais e que as menores densidades situam-se na Região Norte e parte da Região Centro-Oeste devido, principalmente, aos problemas de acessibilidade e ao elevado custo de logística envolvido, como é o caso da Bacia Amazônica e a do Alto Paraguai. No caso da Bacia Amazônica, onde há muitos rios fronteiriços e transfronteiriços, há uma grande disparidade no nível de monitoramento dos recursos hídricos nos diferentes países que os compartilham. Além disso, há poucos dados sedimentométricos e de qualidade da água em reservatórios como nas regiões Nordeste e do Pantanal Matogrossense. Portanto, no sentido de melhorar a base de informações necessárias para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, a ANA vem identificando a necessidade de aumentar a densidade (estações/km²) das redes pluviométrica, fluviométrica e de qualidade existentes no País. Para tal foi elaborada proposta[2] de ampliação das estações convencionais para cada região hidrográfica brasileira.

2 Nota Técnica nº 040/2009/SGH/ANA – Rede Hidrometeorológica sob responsabilidade desta Agência.

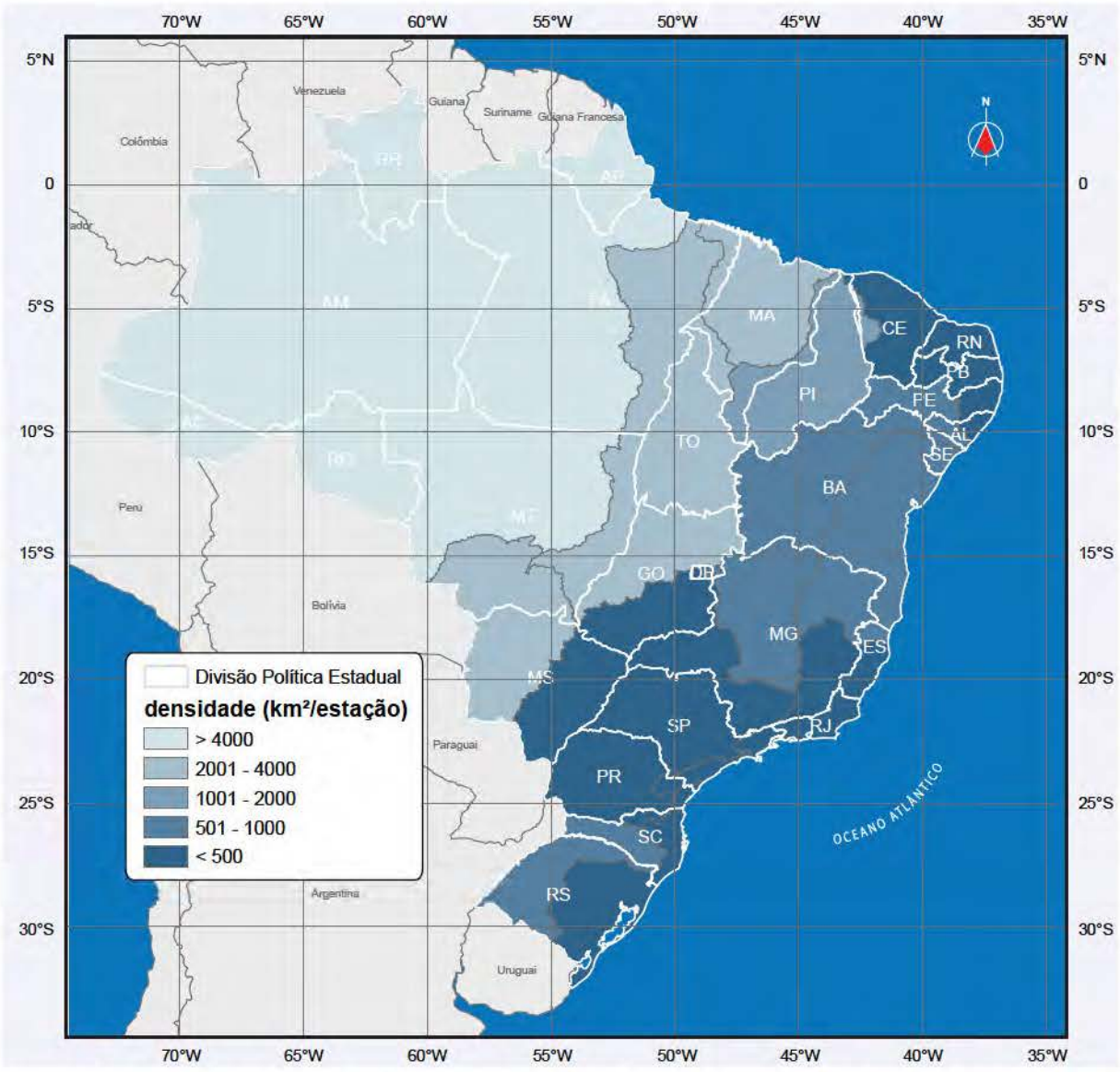


Figura 7.2 – Densidade de estações pluviométricas em operação por RH no Brasil em dezembro de 2012

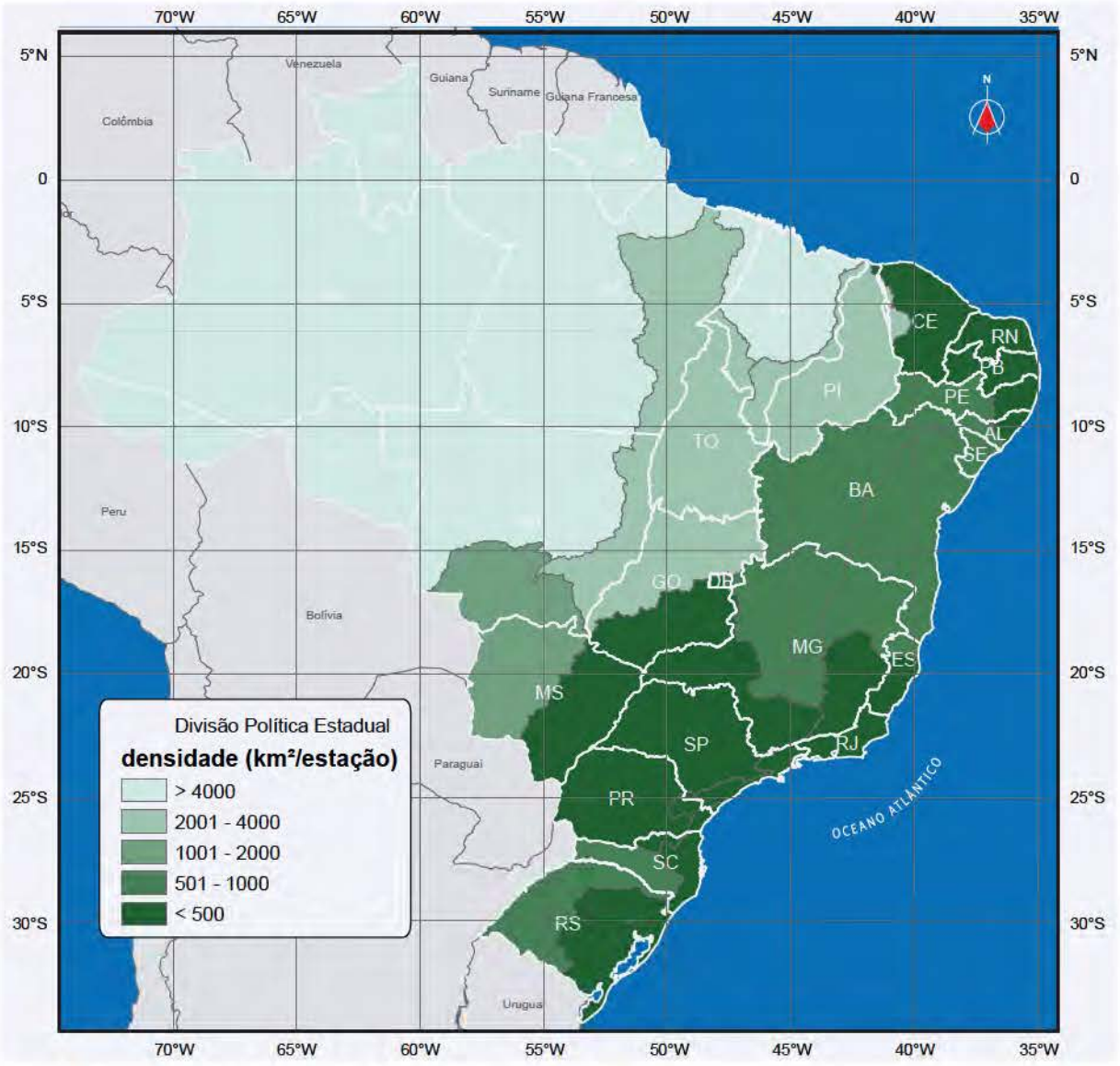


Figura 7.3 – Densidade de estações fluviométricas em operação por RH no Brasil em dezembro de 2012

Além das desigualdades regionais, cumpre ressaltar a importância da existência de série de dados hidrológicos representativa em termos de sua extensão temporal. A observação e medição de elementos hidrológicos no tempo são a base da Hidrologia e para tal, torna-se essencial o estabelecimento de postos fluviométricos e pluviométricos e a sua manutenção ininterrupta ao longo do tempo. Conforme publicação da Organização Meteorológica Mundial (OMM)[3], séries de dados pluviométricos e fluviométricos são consideradas confiáveis/representativas quando possuem, no mínimo, 30 anos de dados, e são consideráveis aceitáveis quando possuem séries a partir de 10 ou 20 anos de comprimento. É evidente, entretanto, que quanto maior o período de registros, mais confiáveis tendem a ser a série de dados hidrológicos e as estimativas feitas a partir delas. Quanto a isso, observa-se que somente 15% das estações fluviométricas da ANA e 12% das pluviométricas possuem séries de menos de 10 anos de dados hidrológicos (Figura 7.4), e cerca de 60% apresentam séries com mais de 30 anos, o que configura a boa representatividade das estações para a realização dos estudos hidrológicos. Ademais, todas as regiões hidrográficas possuem extensão média considerada no mínimo aceitável, variando de 24 anos para as estações fluviométricas do

3 OMM 2009. The Guide to Hydrological Practices (WMO no 168), disponível em http://www.whycos.org/hwrp/guide/index.php

Parnaíba e Atlântico Nordeste Ocidental a 51 anos, do Atlântico Sudeste (Figura 7.5). No caso das estações pluviométricas, a extensão das séries de dados varia de 23 anos para as localizadas na Região Amazônica a 54 anos para aquelas na Região Atlântico Sudeste.

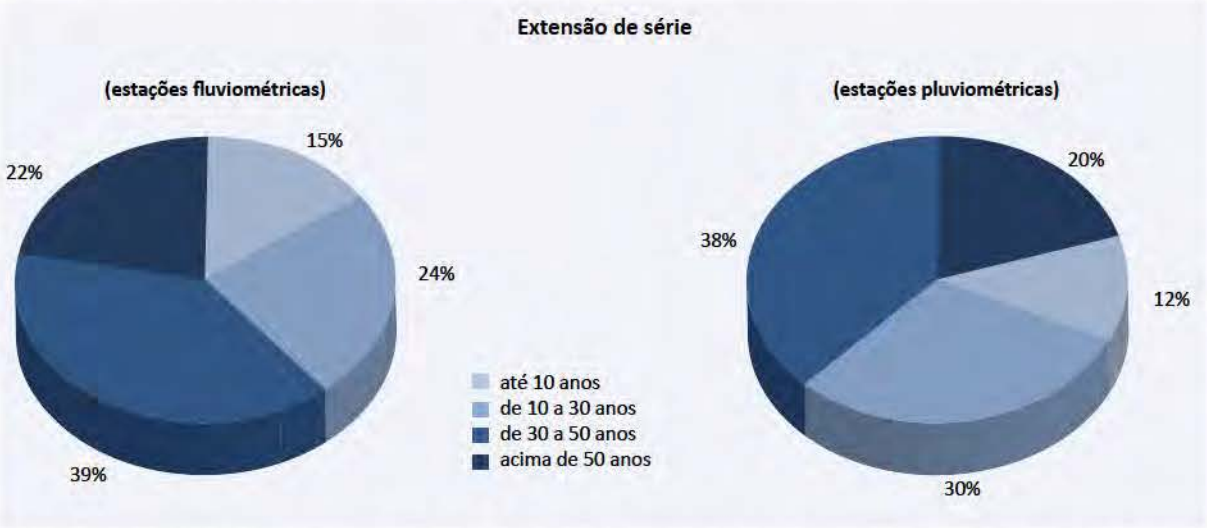


Figura 7.4 - Percentual das estações fluviométricas e pluviométricas da ANA por classe de extensão de séries de dados históricos, em anos

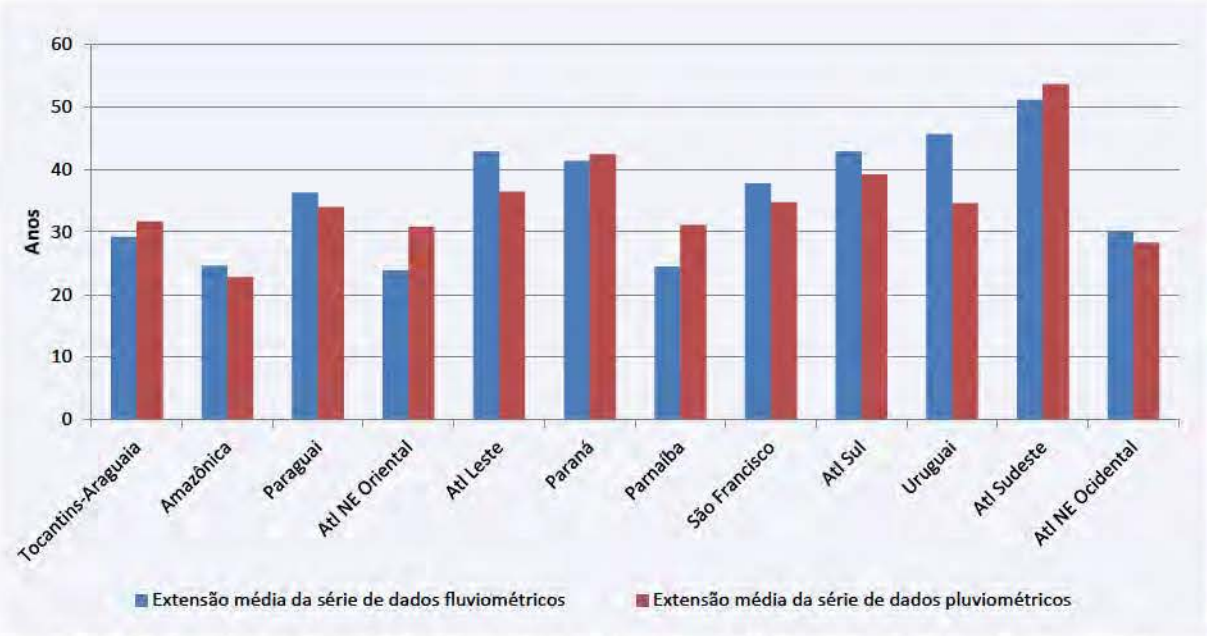


Figura 7.5 – Extensão média das séries de dados fluviométricos e pluviométricos da ANA para as regiões hidrográficas brasileiras

A Figura 7.6 e a Figura 7.7 apresentam a localização das estações pluviométricas e fluviométricas da ANA, respectivamente, e sua classificação quanto à extensão de séries de dados disponíveis. Observa-se que, de fato, as estações com séries de dados mais extensas se concentram nas Regiões Atlântico Sudeste, Sul e Paraná, o que se justifica pelo fato de ter sido onde a rede de monitoramento foi iniciada, no fim do século XIX. Desta forma, as UPHs presentes nessas regiões dispõem de informações hidrológicas mais consistentes, que tem sido essenciais para os estudos hidrológicos realizados nessas bacias. Por outro lado, as figuras mostram ainda que tendo a rede de monitoramento sido ampliada de forma mais consistente na Região Norte e Centro-Oeste somente a partir da década de 1970, suas UPHs carecem de séries de dados hidrológicos mais extensas.

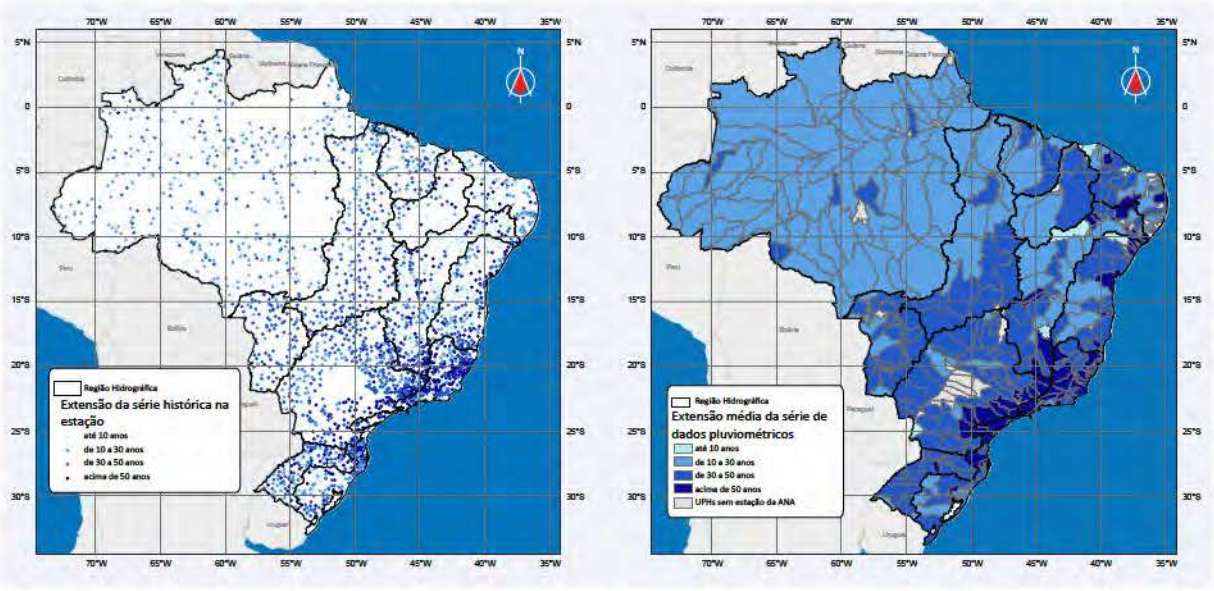


Figura 7.6 – Estações pluviométricas da ANA (esquerda) e unidades de planejamento hídrico (direita) classificadas quanto à extensão da série histórica disponível

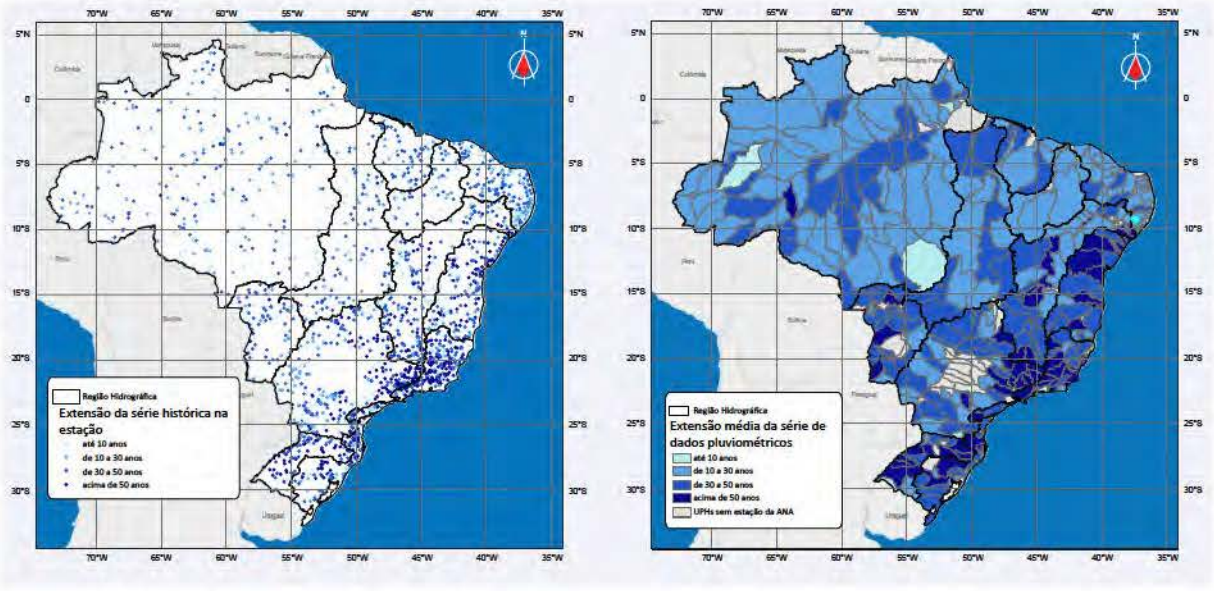


Figura 7.7 - Estações fluviométricas da ANA (esquerda) e unidades de planejamento hídrico (direita) classificadas quanto à extensão da série histórica disponível

Cabe ressaltar que a ampliação da rede de monitoramento vem sendo considerada nos planos de recursos hídricos recentemente elaborados. Na RH Amazônica, região mais carente de estações, o PERH–MDA, aprovado pelo CNRH em 2011, traz como uma das metas "ampliar e introduzir melhoramentos nas redes de monitoramento das águas da Margem Direita do Amazonas". Na Bacia do Rio Verde Grande, onde há problemas sérios de escassez de água, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande propõe o melhoramento da rede de dados pluviométricos e fluviométricos na bacia, de modo a ampliar o conhecimento hidrológico da região. O Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins-Araguaia, concluído em 2009, aborda o tema de ampliação da rede de monitoramento em seu programa 1.4 – Programa de Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos. Já o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paranaíba, que se encontra em elaboração, traz um diag-

nóstico das redes de monitoramento de qualidade de água na bacia, identificando os "gargalos" em termos de número de pontos, de parâmetros analisados e frequência de coleta.

Tendo em vista a abrangência do território brasileiro e o alto custo para realização de medições hidrológicas, são necessários mais esforços para fornecer dados em quantidade e qualidade que possibilitem o conhecimento do comportamento hidrológico das bacias hidrográficas, fundamentais para a adequada gestão de recursos hídricos. Destaca-se nesse âmbito o estudo contratado pela ANA[4], que envolveu a consistência, preenchimento e extensão de séries de 634 estações fluviométricas e 2.416 estações pluviométricas. A geração de séries mais confiáveis, com níveis de qualidade definidos e períodos homogêneos, resultou em uma base de informações mais acurada, que está sendo progressivamente incorporada à base de dados hidrológicos da ANA.

Ainda nesse sentido, o uso de dados obtidos por metodologia espacial suplementaria as redes de estações monitoradas pela ANA e por outras entidades, com uma boa relação custo-benefício. A ANA e o *Institut de Recherche pour Le Développement* – IRD desenvolveram o projeto intitulado "Monitoramento Espacial Hidrológico de Grandes Bacias (Quantidade e Qualidade)", que teve como objetivo a demonstração da possibilidade de monitorar parâmetros hidrológicos a partir do uso de sensores espaciais. No âmbito desse projeto, foram realizadas as seguintes atividades: a) avaliação da qualidade de água utilizando parâmetros de qualidade extraídos de sensores espaciais imageadores; b) desenvolvimento de ferramentas para processamento de dados em massa de sensores espaciais e c) produção de séries temporais de parâmetros hidrológicos nas bacias Amazônica e do Nordeste.

A segunda etapa do projeto, iniciada em 2012, objetiva o desenvolvimento de técnicas de altimetria e do uso de sensores imageadores, visando à operacionalização do processamento de dados espaciais para o monitoramento automatizado de parâmetros hidrológicos, tais como concentração de sedimentos em suspensão, classes de clorofila-a e níveis de rios. As atividades previstas para serem realizadas nessa segunda etapa são: a) implementação dos processamentos automatizados; b) calibração e validação de algoritmos de processamentos; c) cálculo de parâmetros a partir dos dados espaciais, tais como: índice de eutrofização, declividade dos rios, vazão líquida e vazão sólida; d) integração dos dados produzidos nos bancos de dados hidrológicos mantidos pelas duas instituições (ANA e IRD).

7.2. Monitoramento qualitativo de água

A informação sobre a qualidade da água dos ecossistemas aquáticos no Brasil é essencial para o diagnóstico correto e gestão eficiente dos recursos hídricos no País. As principais fontes de informação sobre a qualidade das águas no País são os órgãos estaduais gestores de recursos hídricos e os órgãos estaduais de meio ambiente. As UFs têm adotado diferentes abordagens na implementação de seus programas de monitoramento da qualidade das águas, conforme suas necessidades e limitações de recursos.

Entre as redes de monitoramento estaduais de qualidade da água, destacam-se as do estado de São Paulo, iniciada em 1974, e do estado de Minas Gerais, criada em 1977. Em 2011, 17 das 27 UFs operaram redes de monitoramento da qualidade da água. A estrutura das redes de monitoramento estaduais varia bastante. A região Amazônica, por exemplo, apesar de muito estratégica para o País, não apresenta nenhuma rede de monitoramento de qualidade água, exceto a operada pela

4 Estudo "Qualificação de Dados Hidrológicos e Reconstituição de Vazões Naturais no País", contratado em 2011 no âmbito do PROÁGUA Nacional e realizado pela RHA Engenharia e Consultoria.

ANA que mede apenas quatro parâmetros e uma operada pela Sema/MT, na Bacia do Rio Tapajós. Entretanto, de forma geral, o número de pontos e a quantidade de parâmetros monitorados vêm aumentando a cada ano. A Figura 7.8 mostra o mapa das estações de monitoramento de qualidade em operação no País em 2011.

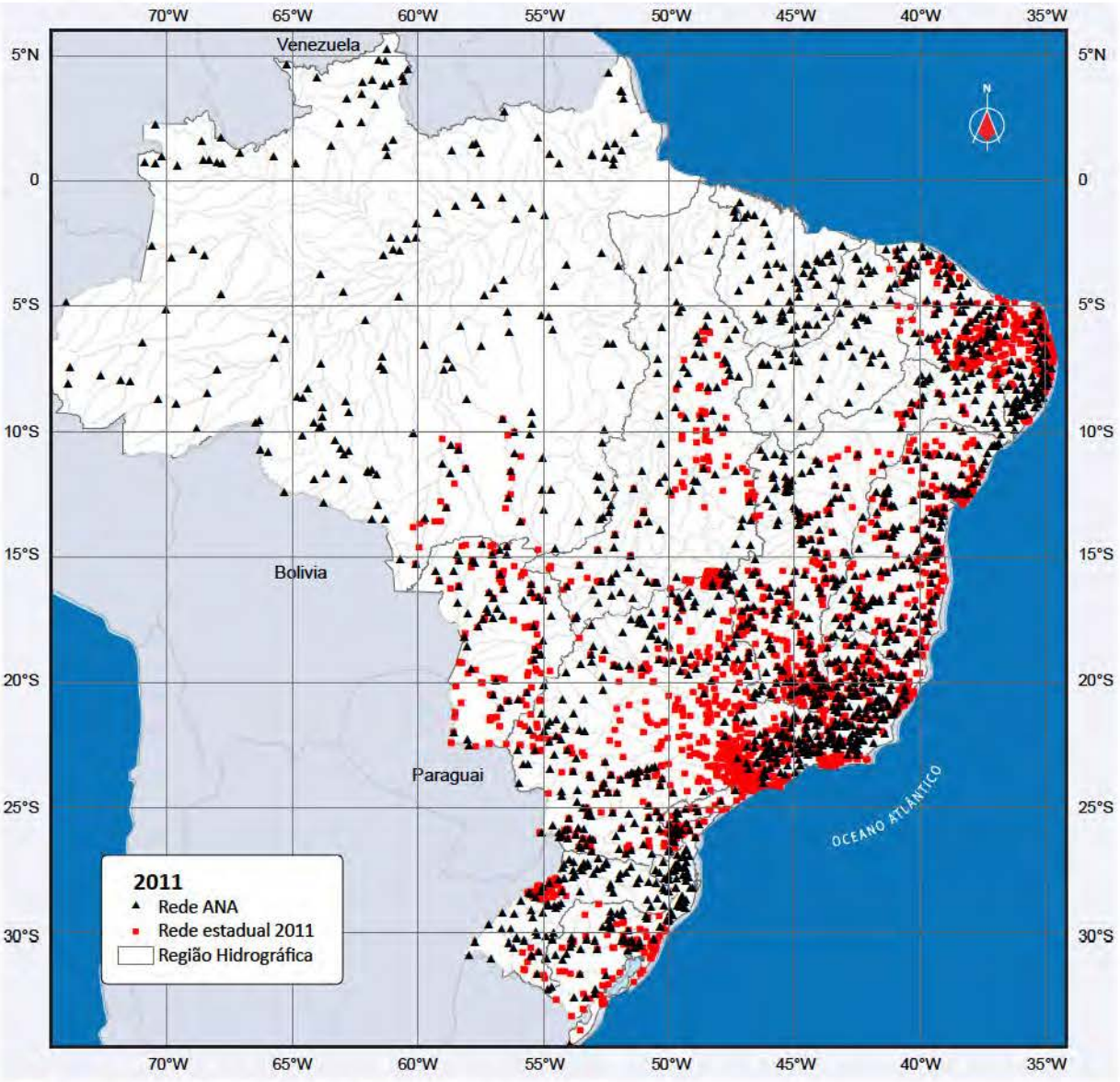


Figura 7.8 – Estações operadas pela ANA e pelos órgãos estaduais em 2011

A ANA vem desenvolvendo esforços para agregar medições de qualidade de água à Rede Hidrometeorológica Nacional. Os dados coletados por essa malha de estações são utilizados para produzir estudos de caracterização e a análise de tendências em bacias hidrográficas, bem como em várias atividades de gestão, tais como: planejamento, outorga, cobrança e enquadramento dos corpos d' água.

Até fevereiro de 2013, em 1.566 das 1.828 estações fluviométricas são medidos pelo menos quatro parâmetros de qualidade de água: temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade. Em algumas estações, há medidas de turbidez ou dados de concentração de sólidos em suspensão (gerados a partir da turbidez) ou de sólidos dissolvidos (gerados a partir da condutividade). No entanto, a medição apenas desses parâmetros não é suficiente para caracterizar a qualidade dos corpos d'água e orientar sua gestão.

Na Tabela 7.2 é possível verificar que de 2002 para 2010 houve grande aumento no número de pontos com monitoramento de qualidade de água na Rede Hidrometeorológica Nacional e nas redes das UFs. Os pontos da Rede Hidrometeorológica Nacional que analisam a qualidade de água passaram de 485 para 1.566 e nas redes estaduais foram acrescentados mais de 1.000 pontos de monitoramento. Além disso, algumas UFs melhoraram a qualidade de suas redes, aumentando quantidade de parâmetros mensurados e frequência de coleta.

Tabela 7.2 – Evolução do monitoramento de qualidade de água nas UFs e na Rede Hidrometeorológica Nacional

UF	Total de pontos		Total de parâmetros		Nº de coletas no ano	
	2002	2010	2002	2010	2002	2010
MG	242	531	50	29 - 55	4	4
SP	241	409	50	36 - 53	6	6 - 24
PR	127	314	14	11 - 26	1 - 4	1 - 4
RJ	143	120	21	9 - 36	6	3 - 12
BA	232	296	43	37 - 41	1 - 3	4
RS	88	132	23	23	1 - 4	4 - 6
MS	74	116	20	8 - 20	3	4
RN	AR	105	AR	9 - 25	AR	1 - 4
DF	56	81	15	25 - 63	12	4 - 12
ES	75	84	15	19	3	4
MT	14	82	19	9	4	3 - 4
TO	–	55	–	9	–	1 - 4
PB	39	132	16	9 -16	2	4 - 12
GO	26	57	10	10	4	2 - 4
CE	115	160	3	9	4	1 - 6
PE	69	133	10	10 - 36	6	1 - 12
AL	–	18	–	21	–	12
AP	25	–	16	–	2	–
Total (redes estaduais)	**1.566**	**2.825**				
Rede Hidrometeorológica Nacional	**485**	**1.566***	**4**	**4 - 5**	**3 - 4**	**3 - 4**

Fonte: Banco de Dados Hidro/ANA e órgãos gestores estaduais.
Nota: (AR) ausência de rede.
(-) ausência de informação.
* atualizado em fevereiro de 2013

7.2.1. DESAFIOS PARA O MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO BRASIL

Algumas redes estaduais de monitoramento da qualidade da água são bem abrangentes, com coletas frequentes e medição de diversos parâmetros. Outras, no entanto, apresentam apenas uma coleta no ano e medem poucos parâmetros. Sendo assim, atualmente o monitoramento da qualidade de água no Brasil é feito de forma dispersa e não padronizada. Outra restrição atual para as análises de qualidade da água no Brasil é a ausência de séries históricas mais longas e consistentes.

A ANA lançou, em 2010, conforme apresentado no *Informe 2011*, o PNQA, que tem por objetivo desenvolver ações que permitam o aprimoramento e a ampliação do monitoramento da qualidade das águas superficiais operadas pelas UFs, permitindo que suas informações estejam disponíveis para toda a população. O PNQA também prevê a participação das companhias e das empresas de saneamento, o que deve aumentar a quantidade de dados disponíveis sobre qualidade das águas de mananciais e de corpos d'água no Brasil.

Com relação ao monitoramento das empresas do setor elétrico, a Resolução Conjunta Aneel/ANA nº 3, de 10 de agosto de 2010, estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas, visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos. A implementação dessa resolução contribuirá também para o aumento significativo das informações sobre qualidade de água no País.

No âmbito do PNQA, foi lançado também em 2010 o Portal da Qualidade das Águas com o objetivo de permitir um amplo acesso à informação por parte da sociedade civil e uma maior interação entre os órgãos públicos direta ou indiretamente envolvidos com o monitoramento e a avaliação da qualidade das águas no País. Os dados e informações disponibilizados neste portal são provenientes do monitoramento de qualidade de água realizado pela ANA e pelos órgãos estaduais de meio ambiente e recursos hídricos que possuem redes de qualidade de água e aderiram ao PNQA.

Um dos subprogramas do PNQA é o desenvolvimento e a implementação da Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais no Brasil (RNQA), cujo projeto foi concluído em 2012 e que deverá ser operada pelos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos e companhias de saneamento, com o apoio da ANA. Essa rede será implementada de forma padronizada em escala nacional, aumentando a quantidade e a qualidade das informações obtidas sobre as condições das águas superficiais do País, bem como melhorando a disponibilização dos dados. Ao final da implementação da RNQA, será possível obter informações dos parâmetros físico-químicos mais importantes em aproximadamente 5.000 pontos de coleta distribuídos em todo o território nacional, o que representará uma melhoria significativa no monitoramento, permitindo a análise de tendências dos indicadores de qualidade das águas em um maior número de bacias, de modo a se verificar a efetividade das ações de gestão visando a recuperação da qualidade das águas.

Além do desafio de aumentar o número de pontos de monitoramento, padronizar os protocolos e integrar as informações de qualidade de água no País, o Brasil enfrenta também a necessidade de utilizar novos indicadores. Os parâmetros físico-químicos são medições instantâneas que refletem parcialmente a qualidade da água no momento da coleta. A utilização de bioindicadores tem a vantagem de fornecer um registro de um período maior de tempo acerca da qualidade da água. Atualmente, tendo em vista a importância da avaliação da integridade ecológica dos ecossistemas e da conservação da biodiversidade aquática, os bioindicadores vêm sendo incorporados aos programas de monitoramento de países como EUA, Alemanha, Inglaterra, França, Espanha e Austrália.

No Brasil ainda estão sendo desenvolvidos protocolos e ferramentas básicas e os estudos nesse sentido são realizados, em sua maioria, pelo meio acadêmico. Atualmente alguns órgãos gestores como Cetesb (São Paulo), Igam (Minas Gerais) e IAP (Paraná) já usam bioindicadores em seus programas de monitoramento. No entanto, o desenvolvimento de protocolos de coleta e avaliação em nível nacional é importante no sentido de permitir que o biomonitoramento seja utilizado como uma ferramenta complementar para a gestão e a conservação dos recursos hídricos do País.

7.3. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

A Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências, estabelece que o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

O mesmo diploma legislativo eleva tal sistema à condição de instrumento da referida Política e apresenta seus objetivos:

- Reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;
- Atualizar, permanentemente, as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos; e
- Fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Como plataforma de suporte computacional, o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é composto de (Figura 7.9):

- Subsistemas – conjunto de aplicações computacionais;
- Base de dados – estrutura de armazenamento de informações;
- Plataforma de integração – recursos de integração computacional entre os vários intervenientes;
- Infraestrutura computacional – elementos de infraestrutura computacional que apoia o funcionamento; e
- Recursos humanos e organizacionais que sustentam o desenvolvimento e a operação do sistema.

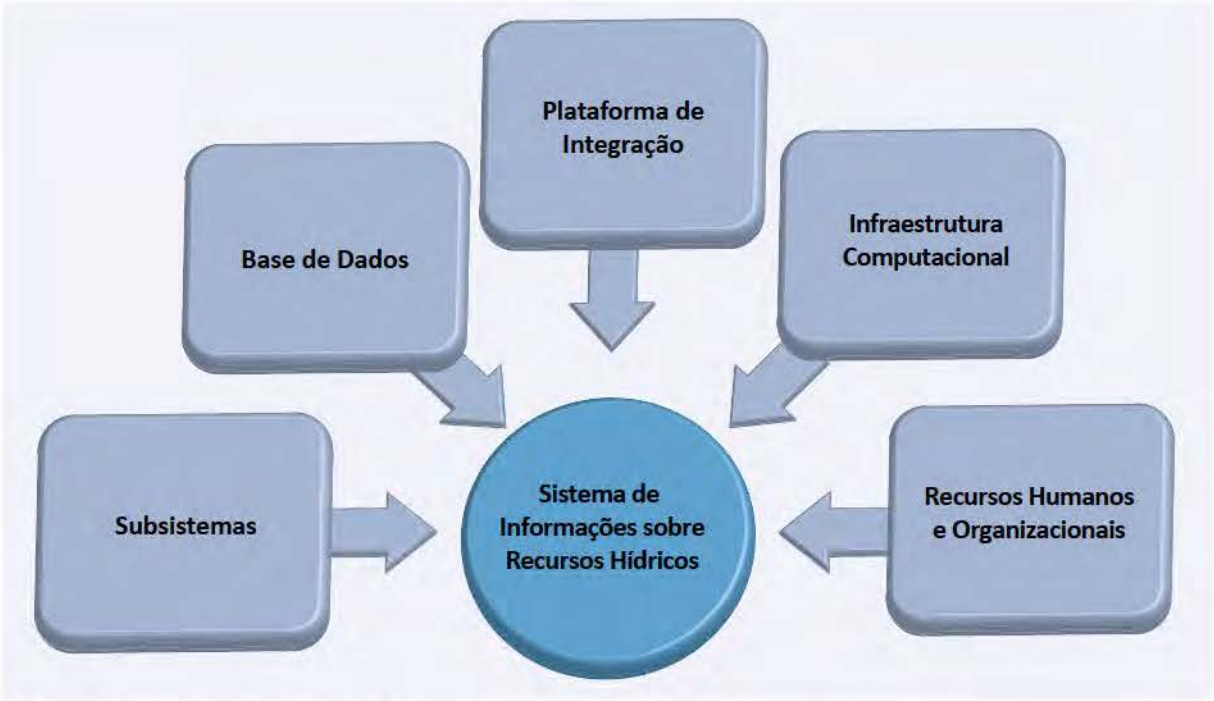


Figura 7.9 - Composição de um Sistema de Informações

7.3.1. SNIRH: BREVE HISTÓRICO

Embora um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos tenha sido concebido legalmente em 1997, somente no novo milênio nasceu um sistema nacional, quando, na lei de criação da ANA, foi definido que, obedecendo aos fundamentos, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe a esta Autarquia, além de outras atribuições: organizar, implantar e gerir o Snirh – art. 4º, inciso XIV, da Lei nº 9.984/2000. Internamente à ANA, em sua estrutura organizacional, compete à Superintendência de Gestão da Informação (SGI) organizar, implementar e administrar o Snirh – art. 50, inciso I, da Resolução/ANA nº 567/2009.

Ao longo da primeira década de existência da ANA, foram concentrados esforços na definição da arquitetura, dos processos associados e na montagem da infraestrutura computacional (equipamentos e programas) para o desenvolvimento do Snirh. Nesse intuito, diversas iniciativas foram fortalecidas com a parceria da Agência com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que, por meio do Fundo Setorial CT-HIDRO, investiu recursos financeiros que contribuíram para a implementação de um sistema integrado, participativo e abrangente.

Desde o início de sua implantação, foi reconhecido pela ANA o forte componente de Tecnologia da Informação (TI) envolvido no Snirh. Assim, a fim de orientar a implantação de Governança de TI alinhada ao planejamento estratégico da ANA, vem sendo utilizado o COBIT®, do inglês, *Control Objectives for Information and Related Technology,* que é um guia internacionalmente reconhecido de boas práticas apresentado como framework para a gestão de tal tecnologia.

Em função do grande número de funções a serem consideradas no projeto, o Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (Cesar) foi selecionado em 2005, por meio de uma chamada pública conduzida pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), do MCT, para apoiar o desenvolvimento do Snirh.

Com base no diagnóstico realizado pelo Cesar em 2006, a partir das contribuições das unidades organizacionais da ANA, a equipe da SGI, em parceria com a Divisão de Informática da Superintendência de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas (SAF/Dinfo), aprofundou a análise e o detalhamento dos requisitos para propor a arquitetura de solução do Snirh, que está baseada em uma estrutura composta por subsistemas – apresentada no próximo tópico.

Após a definição de sua arquitetura, em um passado mais recente, diversos aplicativos e bases de dados foram incorporados ao Snirh para que a ANA pudesse aumentar o desempenho de cumprimento de seus processos finalísticos, destacando-se, dentre outros:

- A implantação do Sistema de Tratamento de Dados Telemétricos, denominado de Telemetria.
- A inauguração do Sistema de Acompanhamento Hidrológico (cerne da Sala de Situação da ANA para gestão de situações críticas com o objetivo de minimizar os efeitos de secas e inundações) com seu Módulo de Disponibilização de Dados de Reservatórios.
- A implantação do Módulo de Outorga (com suporte à decisão) e Fiscalização.
- A elaboração do Mapa Temático de Domínios de Cursos d'Água.
- O desenvolvimento e implantação, na ANA, do Subsistema de Segurança do Snirh.
- A construção do Módulo de Cadastro de Poços de Águas Subterrâneas.
- A atualização das áreas de drenagem de estações fluviométricas por Modelo Digital de Elevação (MDE).
- O desenvolvimento do Módulo de Cadastro de Inspeções de Segurança de Barragens Online.
- A implantação do Sistema de Metadados Geoespaciais da ANA no Geonetwork.

7.3.2. ARQUITETURA DO SNIRH

Em sua arquitetura (Figura 7.10), cuja implementação está em constante aperfeiçoamento para acompanhar os avanços no campo da TI, o Snirh possui três tipos de subsistemas interdependentes: os de inteligência (integradores), os finalísticos e o de apoio.

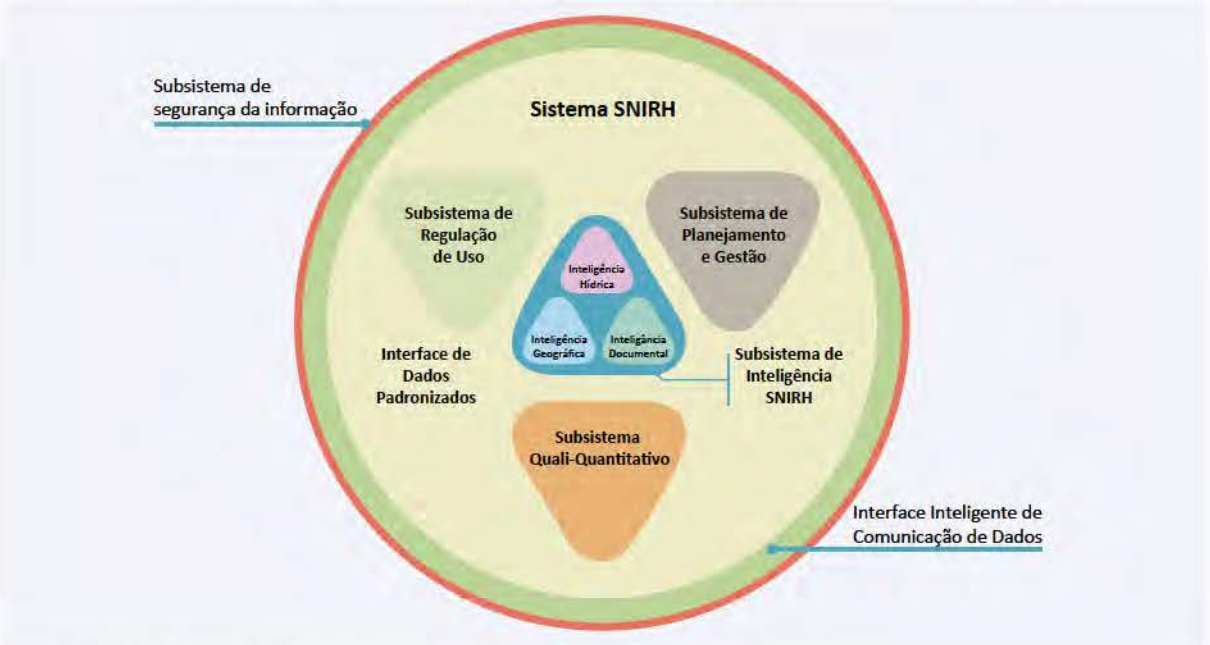


Figura 7.10- Arquitetura do SNIRH

SUBSISTEMAS DE INTELIGÊNCIA (INTEGRADORES)

Por se tratar de um sistema de informações espaciais, envolvendo fatos e eventos geoclimáticos e ações humanas sobre o território, o Snirh tem no Subsistema de Inteligência Geográfica seu grande eixo articulador. Esse subsistema integra os demais subsistemas e módulos do Snirh, conferindo lógica e consistência ao conjunto. Esse subsistema utiliza o conceito de hidrorreferenciamento, que permite associar e extrair dados e informações a jusante e a montante de cada trecho da rede hidrográfica.

O Subsistema Inteligência Documental visa à elaboração de uma base de dados de documentos referentes à gestão descentralizada dos recursos hídricos no Brasil, incluindo aqueles produzidos no âmbito de comitês de bacia e outros órgãos gestores. O subsistema permitirá a recepção e a captura de informação documental, a indexação automática e a disponibilização de informações via Web.

O Subsistema Inteligência Hídrica incorpora os processos necessários para a geração de informações hidrológicas, com base nos dados brutos gerados por monitoramento e em modelos hidrológicos, a fim de atender às necessidades do sistema sobre informações de disponibilidade hídrica. Fornece essas informações para o planejamento e outorga, além de centralizar o processo de planejamento da operação hidráulica dos reservatórios, a fim de possibilitar o uso adequado dos recursos hídricos em suas múltiplas finalidades. O subsistema visa, também, orientar a operação hidráulica de reservatórios por meio de simulações de operação e construção de cenários.

SUBSISTEMAS FINALÍSTICOS

O Subsistema Planejamento e Gestão tem por objetivo dar visibilidade aos processos de planejamento e gestão dos recursos hídricos, permitindo o acompanhamento sistemático da situação das águas no Brasil e do grau de implementação do Singreh. Além disso, esse subsistema permitirá a construção de cenários exploratórios, o que subsidiará a elaboração de planos de recursos hídricos.

O Subsistema de Regulação de Usos reúne informações sobre os usos de recursos hídricos em todo o território nacional, visando facilitar a regulação do uso em bacias hidrográficas com dominialidade repartida entre a União e os estados e a influência destes nas águas subterrâneas. Os processos associados a esse subsistema são:

- Cadastro de usuários.
- Outorga e cobrança.
- Fiscalização.
- Arrecadação.
- Declarações e certificados.

O Subsistema de Dados Quali-quantitativos visa ao armazenamento e ao processamento de todos os dados hidrometeorológicos que servem como subsídios não só para os demais subsistemas do Snirh, mas também para os sistemas de informações estaduais e de outras entidades. Armazena informações de qualidade e quantidade de água provenientes do monitoramento hidrometeorológico e da operação hidráulica de reservatórios. Entre os dados que são tratados nesse subsistema,

podem-se destacar os seguintes: dados de postos fluviométricos e pluviométricos (incluindo os da rede telemétrica, que enviam seus dados de forma automática e remotamente); dados concernentes à qualidade de água, dados históricos e de operação hidráulica de reservatórios, vazões naturais reconstituídas e outros tipos de dados oriundos de estudos hidrológicos. Nesse sentido, tem sido desenvolvido o Banco de Dados Hidrológicos de Referência (BDHR), para o qual todas as bases de dados hidrológicos da ANA estão sendo migradas. Essa base de dados unificada será disponibilizada à sociedade por meio da interface de acesso do portal Hidroweb.

SUBSISTEMA DE APOIO

O Subsistema de Segurança da Informação permite administrar usuários, grupos de usuários, perfis e componentes funcionais do sistema. Além disso, disponibiliza recursos de autenticação de usuários e serviços (web services), bem como utiliza o conceito de trilha de auditoria para registro das intervenções que requerem registro na forma de log.

7.3.3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO ÂMBITO DAS UFS

Tendo em vista a necessidade de dados para a gestão dos recursos hídricos em âmbito nacional, a interoperabilidade com os sistemas de entidades relacionadas à gestão de recursos hídricos e de pesquisa é essencial para o funcionamento do Snirh.

Nesse contexto, continuam as parcerias com outras instituições para a troca de dados hidrológicos e espaciais, tais como: ONS, Gabinete de Segurança Institucional (GSI) e MMA.

Um exemplo prático de intercâmbio de dados pode ser encontrado no módulo de Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (Cnarh) do Snirh. O objetivo principal desse módulo é permitir o conhecimento do universo dos usuários das águas superficiais e subterrâneas em uma determinada área, bacia ou mesmo em âmbito nacional. Para tanto, é facultado às UFs o uso do Cnarh como cadastro estadual/distrital, valendo-se da estrutura física e lógica disponibilizada pela ANA e acessar os dados de sua unidade diretamente no banco de dados desta Agência; ou desenvolver seu próprio módulo de cadastro e optar por um procedimento de sincronismo entre bancos de dados estadual/distrital com a ANA para compartilhar campos mínimos de dados de usuários para fins de balanço hídrico.

Devido à utilização de padrões estabelecidos na Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas da ANA (MDSA) e à postura estratégica da SGI em adotar a arquitetura SOA[5], as UFs dispõem, cada vez mais, de condições de interoperabilidade entre os dados de seus sistemas locais e o Snirh.

5 SOA, do inglês, *Service-Oriented Architecture*. Segundo o Gartner Group, "SOA é uma abordagem arquitetural corporativa que permite a criação de serviços de negócio interoperáveis que podem facilmente ser reutilizados e compartilhados entre aplicações e empresas".

7.3.4. AVANÇOS EM 2012

O Quadro 7.1 traz as principais ações desenvolvidas em prol do Snirh em 2012.

Quadro 7.1 - Ações de destaque do Snirh em 2012

Componente do Snirh	Ação
Subsistema de Dados Quali-quantitativos	Reorganização, revisão e padronização dos dados de área de drenagem das estações fluviométricas para publicação na web
	Desenvolvimento do aplicativo de divulgação de dados do Snirh: Hidroweb2
	Atualização e manutenção evolutiva do Sistema Telemetria 2 para atendimento à Resolução Conjunta Aneel/ANA nº 03/2010
Subsistema de Regulação de Usos	Inclusão base de Espelhos d'água da União no Cnarh
	Especificação técnica do novo sistema de cadastro - Cnarh 2.0
	Desenvolvimento do módulo de cadastro de poços do Sistema de Águas Subterrâneas (SAS)
Subsistema de Planejamento e Gestão	Carga do banco de dados do SIG Conjuntura
Subsistema de Inteligência Geográfica	Revisão da consistência da base de dados da ANA
	Desenvolvimento do novo portal do Snirh com tecnologia ArcGIS.
Infraestrutura Computacional para o Snirh	Governança de TI: Gerenciamento de Capacidade, de Nível de Serviço, de Disponibilidade, de Incidentes, Mudanças, Configuração e Problemas; Elaboração de Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas SOA; Elaboração de Metodologia de Fábrica de Testes

Rio Pindaré – MA - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

Cachoeira da Fumaça - PARNA da Chapada Diamantina - BA - Zig Koch

Planejamento de Recusrsos Hídricos

8

Cânion no PARNA Chapada dos Veadeiros – GO – Rui Faquini Banco de Imagens da ANA

8. PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

A edição da Lei federal nº 9.433/97, instituindo a PNRH e criando o Singreh, e da Lei Federal nº 9.984/00, dispondo sobre a criação da ANA, trouxe uma nova ordem para o setor, capaz de inibir a continuação de processos de ação fragmentada no que se refere à utilização dos recursos hídricos, dando novos princípios de gestão.

A legislação criou um arcabouço institucional diferente das tradicionais estruturas existentes na organização social e política do Brasil e estabeleceu alguns instrumentos de política setorial dos quais o Plano de Recursos Hídricos resulta ser aquele voltado para o planejamento das ações de gestão hídrica em uma determinada região (Figura 8.1).

Ao inscrever o Plano de Recursos Hídricos como um dos instrumentos de gestão, ao lado da outorga de direitos de uso, do enquadramento dos corpos hídricos, da cobrança e do sistema de informações sobre recursos hídricos, a Lei nº 9.433/97 concedeu-lhe implicitamente a condição de orientador da gestão. Assim, o Plano de Recursos Hídricos tem o papel de estabelecer as diretrizes para a aplicação dos instrumentos previstos pela lei.

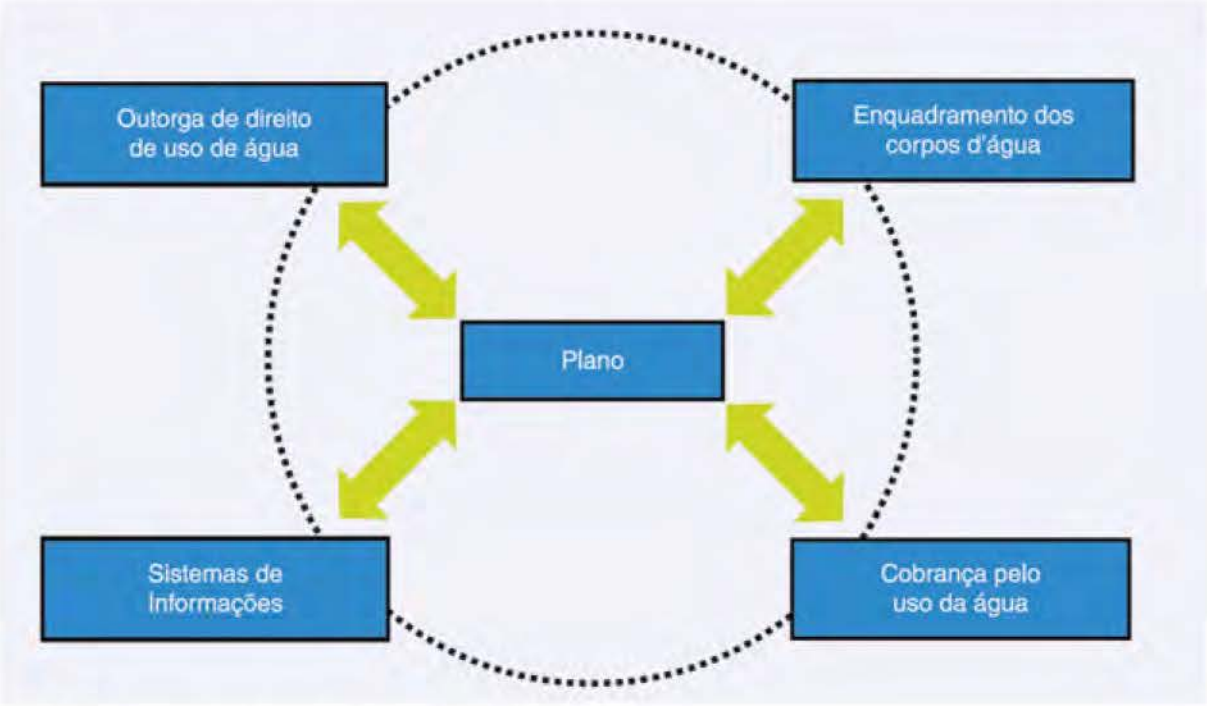


Figura 8.1 - Instrumentos de gestão dos recursos hídricos

8.1. PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Dentro da nova ordem estabelecida, a elaboração ou atualização de planos de recursos hídricos é o passo inicial para a organização das ações relativas à gestão do uso das águas no País. A sua elaboração deve ser feita em moldes distintos daqueles adotados no passado, incorporando métodos de decisão descentralizada e, também, participativa, atraindo, para tanto, novos agentes que não apenas os governamentais para participar das decisões.

O plano de recursos hídricos constitui um documento programático que define a agenda de recursos hídricos de uma região, identificando ações de gestão, planos, programas, projetos, obras e

investimentos prioritários dentro da perspectiva de construção de uma visão integrada dos usos múltiplos da água com o envolvimento de órgãos governamentais, da sociedade civil, dos usuários e das diferentes instituições que participam do gerenciamento dos recursos hídricos.

Trata-se, portanto, de instrumento que se articula com outras esferas de planejamento e a partir de uma base técnica fornece subsídios para o processo decisório que, construído de modo participativo, busca o estabelecimento de um pacto pelo uso da água. Como objetivos específicos, destacam-se:

- Orientar a implementação dos instrumentos de gestão que envolve a outorga, fiscalização, cobrança, enquadramento e sistema de informações.
- Promover o uso, controle, proteção e recuperação dos recursos hídricos.
- Atender as demandas de água com foco no desenvolvimento sustentável que considera as dimensões econômica, social e ambiental.
- Promover os usos múltiplo das águas.
- Garantir o equilíbrio entre oferta e demanda de água, de modo a assegurar disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade.
- Contribuir para a construção de uma visão integrada entre os atores sobre as ações prioritárias para a região.

Conforme definido na Lei nº 9.433/97, os planos de recursos hídricos, no Brasil, devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por UF e para o País, segundo os tipos mostrados no Quadro 8.1.

Quadro 8.1 - Conteúdo dos planos de recursos hídricos

Plano		Conteúdo	Responsável pela Aprovação
Nacional		Diretrizes gerais e linhas estratégicas de ação ao nível do País	CNRH
Estadual		Fortalecimento do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos	CERH
Bacia	Rio principal de domínio da União	Agenda de recursos hídricos da bacia hidrográfica	CBH
	Rio principal de domínio do estado		

8.1.1. PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A ELABORAÇÃO DO PNRH (2003-2005)

As iniciativas ligadas ao estabelecimento de um planejamento para os recursos hídricos no Brasil tem sua origem associada aos objetivos de trabalho do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), definidos pela Portaria do Ministério das Minas e Energia no 1.119, de 15 de agosto de 1984, dentre os quais se destaca *a definição e a implementação de uma sistemática permanente de planejamento, avaliação e controle do uso múltiplo integrado dos recursos hídri-*

cos, abrangendo planos regionais e planos de bacia ou de Regiões Hidrográficas. A Constituição Federal de 1988, ao estabelecer a dominialidade da água em território nacional, dividindo responsabilidades entre a União e os Estados para a sua gestão, lançou as bases para a construção da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433 de 1997), em que os planos de recursos hídricos são previstos como instrumentos de gestão a serem desenvolvidos nas escalas nacional, dos estados e das bacias hidrográficas. De 1996 a 1998, a então Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (SRH/MMA) capitaneou um esforço importante na direção do planejamento nacional dos recursos hídricos ao desenvolver, com o apoio da Fundação Getúlio Vargas (FGV), estudo que serviria de apoio à construção de um primeiro diagnóstico nacional de recursos hídricos.

Em 2003, a SRH/MMA retomou as atividades para a formulação de um plano nacional de recursos hídricos, como uma agenda prioritária do MMA, em atendimento à Meta nº 26 da Rio +10, de Johannesburgo/África do Sul, de elaboração pelos países integrantes da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de planos nacionais de gerenciamento dos recursos hídricos. Assim os anos de 2004 e 2005 foram dedicados a um amplo processo participativo para a construção do primeiro PNRH do País, mobilizando o Sistema Nacional de Recursos Hídricos – Singreh e a sociedade, nas 12 Regiões Hidrográficas Nacionais.

A coordenação da elaboração do PNRH esteve a cargo da SRH/MMA, com o apoio técnico da ANA e em articulação com a Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos (CT-PNRH/CNRH). A construção participativa do PNRH envolveu grupos de trabalho denominados Comissões Executivas Regionais (CERs), nas 12 Regiões Hidrográficas brasileiras, compostas por representantes dos segmentos da Política (Poder Público, Usuários e Comunidades) nos entes do Singreh, que estiveram envolvidas na elaboração da base técnica regional e nos debates para a elaboração do PNRH. Ao todo, em torno de sete mil pessoas, de todo o País, estiveram diretamente envolvidas na construção do PNRH, por meio de encontros públicos em todos os estados e no Distrito Federal, oficinas de trabalho regionais nas Regiões Hidrográficas, seminários temáticos e seminário nacional de consolidação do processo. O PNRH foi ainda um dos temas de debate da Conferência Nacional do Meio Ambiente (CNMA) do ano de 2005.

A elaboração do PNRH apoiou-se também em uma sólida base técnica, composta pelo Documento Básico de Referência (DBR) (SRH e ANA, 2005); por um conjunto de dez estudos nacionais realizados pela ANA; por 12 Cadernos Regionais de Recursos Hídricos com a análise da dinâmica das Regiões Hidrográficas brasileiras; por cinco Cadernos Setoriais de Recursos Hídricos, com a situação dos principais setores usuários de recursos hídricos em relação à gestão da água, além dos relatórios das oficinas de trabalho e seminários do processo participativo.

O PRIMEIRO CICLO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PNRH (2006-2009)

O PNRH foi aprovado em 2006, pelo CNRH (Resolução CNRH nº 58/2006) e previu ações emergenciais de curto, médio e longo prazo para os horizontes temporais de 2007, 2011, 2015-2020, respectivamente. Seu objetivo geral é *"estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em qualidade e quantidade, gerenciando as demandas e considerando a água como elemento estruturante para implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável". Os objetivos estratégicos do PNRH referem-se à (i) melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e em quantidade; à (ii) redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos críticos hidrológicos e à (iii) percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante.*

Os quatro volumes de documentos integrantes do PNRH são denominados: I – Panorama e estado dos Recursos Hídricos no Brasil; II – Águas para Futuro: Cenários para 2020; III – Diretrizes e IV – Programas Nacionais e Metas. O Volume I é atualizado periodicamente pelo Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas - ANA, que além de apresentar um diagnóstico dos recursos hídricos e sua gestão no Brasil, fornece os indicadores sobre os avanços na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do PNRH. O volume IV – Programas Nacionais e Metas propôs o escopo para os 13 programas (Figura 8.2) e 33 subprogramas previstos no PNRH, no entanto, não aprofundou no seu detalhamento operacional, que foi remetido para ocasião futura. A aprovação do PNRH no Conselho desdobrou-se em algumas etapas necessárias a sua completa implementação: a definição da Estratégia de Implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (Resolução CNRH nº 67/2006); a proposição do Sistema de Gerenciamento Orientado para os Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos – SIGEOR (Resolução CNRH nº 69/2007); o detalhamento operativo dos Programas I ao VII (Resolução CNRH nº 80/2007); o detalhamento operativo dos Programas VIII, X, XI e XII (Resolução CNRH nº 99/2009) e o detalhamento do Programa IX (aprovado no CNRH em dezembro de 2012).

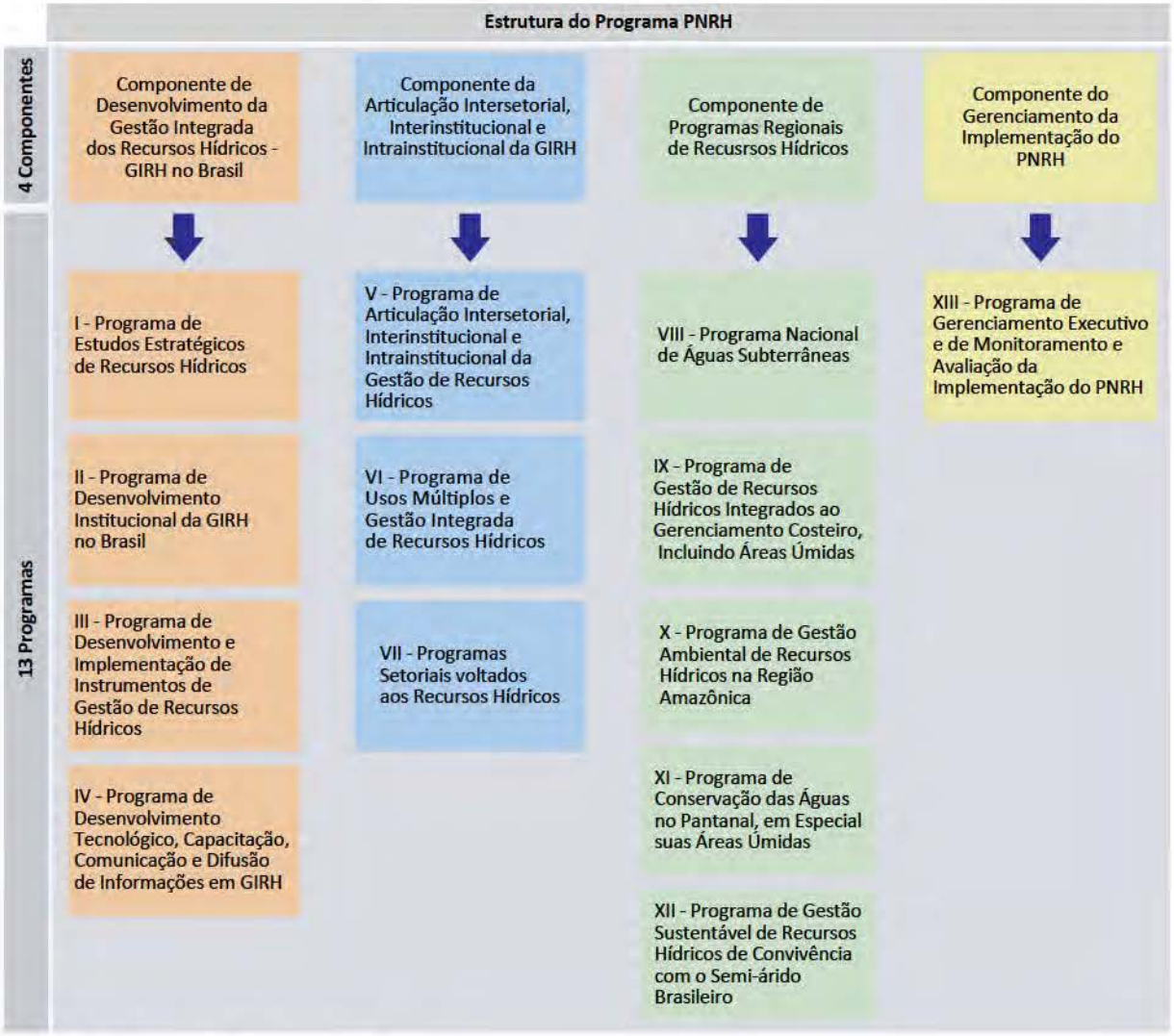


Figura 8.2 – Componentes e Programas do PNRH

Os Informes SIGEOR dos anos de 2008 e 2009 registraram o acompanhamento da evolução da implementação do PNRH, considerando a execução das ações pela SRH e a ANA. Além dos Informes SIGEOR o progresso do PNRH foi também registrado pelos Relatórios e Informes de Conjun-

tura dos Recursos Hídricos, que monitoram as transformações produzidas no estado da água e da gestão de recursos hídricos do Brasil pelas ações conduzidas e acontecimentos registrados nos períodos reportados.

Em uma breve avaliação da implementação do PNRH nesse período (2006-2009), pode-se registrar quatro fatores que limitaram o progresso esperado: i) dificuldades na montagem do arranjo institucional para a coordenação e acompanhamento da implementação do PNRH; ii) falta de alinhamento dos atores estratégicos na condução das atividades necessárias; iii) baixa velocidade de partida, fato peculiar na fase de arrancada dos programas; e iv) atraso no detalhamento de alguns programas (PNRH, 2011).

A PRIMEIRA REVISÃO DO PNRH (2010-2011)

A mesma Resolução CNRH n° 58/2006 que aprova o PNRH, determina que a cada quatro anos seja feita a sua revisão, com o objetivo de orientar os Planos Plurianuais Federal, Estaduais e Distrital e seus respectivos orçamentos anuais. A referida Resolução estabelece o escopo do que deve ser revisto, mas não trata dos aspectos metodológicos da revisão. Assim, o processo de revisão do PNRH, iniciado em 2010, foi orientado pelo objetivo geral de avaliar os avanços e desafios dos primeiros cinco anos de sua implementação (2006-2010), realizando adequações e correções de rumo necessárias no planejamento nacional da gestão dos recursos hídricos, que deverá priorizar ações para os próximos quatro anos (2012-2015) e definir as estratégias para a sua implementação.

A primeira revisão do PNRH foi lançada em março de 2010 durante a Pré-Conferência Nacional de Águas (Pré-CONÁGUAS) e envolveu um amplo processo participativo regional para priorização de ações do PNRH, consideradas estruturantes para gestão integrada dos recursos hídricos nas Regiões Hidrográficas brasileiras, além de debates nacionais de temas que impactam na gestão dos recursos hídricos (desenvolvimento econômico, mudanças climáticas, enfoque ecossistêmico aplicado à GIRH). Neste processo de subsídio à revisão e ao aprimoramento contínuo do PNRH, também foram desenvolvidos alguns estudos: "Gestão da água de rios fronteiriços e transfronteiriços compartilhados com o Brasil"; "Diretrizes para a internalização dos efeitos das mudanças climáticas no processo de gestão de recursos hídricos"; e estudos prospectivos sobre recursos hídricos.

A revisão foi coordenada pelo MMA/SRHU, com o apoio da ANA e o acompanhamento contínuo da CT-PNRH/CNRH, que, conforme previsto pela Resolução CNRH nº 4/1999, que a institui, deve acompanhar e analisar todas as ações relativas à implementação, emitindo parecer ao seu respeito. O processo de revisão contou ainda com a participação dos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos e dos Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs, articuladas, respectivamente, pelo Fórum Nacional de Órgãos Gestores das Águas (FNOGA) e pelo Fórum Nacional de Comitês de Bacia Hidrográfica (FNCBH).

As Oficinas Técnicas nas 12 Regiões Hidrográficas tiveram como objetivo a priorização do PNRH em uma ótica regional e comportaram a dinâmica mais viva do processo participativo da revisão, configurando um processo de aprendizagem coletiva que proporcionou, por um lado, a atualização de informações sobre o planejamento hídrico e o nivelamento de conhecimento sobre o PNRH entre os atores do Sistema e, por outro, a participação pública capaz de avaliar e apontar substanciais contribuições ao processo de revisão. As dinâmicas participativas e os exercícios de atualização georreferenciada de conflitos e vocações regionais proporcionaram uma envergadura regional às ações estaduais, evidenciando as dimensões interfederativa e de estado do PNRH. Para apoiar a participação social na Revisão do PNRH, foi disponibilizada uma rede social colaborativa virtual

(http://comunidadedasaguas.ning.com) e criada um newsletter para veicular periodicamente as informações, notícias e conteúdos técnicos e educativos.

Em torno de 1.400 proposições resultaram deste processo participativo, as quais foram sistematizadas pela equipe de coordenação do PNRH e classificadas quanto aos tipos de propostas (se ações ou diretrizes gerais) e à sua abrangência (se de âmbito estadual, regional ou nacional). Dessa forma, chegou-se nas 151 propostas que seguiram para a análise da CT-PNRH, que fez recomendações para a sua hierarquização.

A equipe de coordenação do PNRH trabalhou novamente as propostas utilizando metodologia de análise multicritério, que levou em conta os seguintes aspectos: frequência das ações identificadas como prioritárias nas Oficinas das Regiões Hidrográficas; relação entre as estratégias robustas propostas pelos estudos de cenários prospectivos e as ações apresentadas; relação entre as ações orçamentárias contidas no PPA 2006-2010 do MMA (ANA e SRHU) e as ações identificadas. Tais critérios, de uma forma geral, foram justificados por levar em consideração a demanda nacional em relação ao PNRH, os prováveis passos estratégicos no horizonte de projeção 2020 para atendimento dessa demanda e, por fim, uma vinculação com o planejamento e orçamento praticado pelo PPA Federal, o qual segue tendências lineares. Como resultado da aplicação desta análise, foram então identificadas 31 linhas de ação prioritárias, as quais passaram mais uma vez pela análise da CT-PNRH, que deliberou sobre as 22 Prioridades dos Programas e Subprogramas do PNRH para os próximos quatro anos[1].

PRIORIDADES DO PNRH PARA 2012-2015

Os resultados da revisão do PNRH foram consubstanciados em 22 prioridades definidas para os anos de 2012-2015 (Tabela 8.1), as quais foram propostas a partir dos programas e subprogramas aprovados em 2006 pelo CNRH, para orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos no período. As prioridades do PNRH refletiram as preocupações e anseios que permearam os debates das reuniões e oficinas de trabalho da revisão, relacionados à necessidade de: i) de recuperação dos passivos acumulados ao longo de décadas, mediante intervenções integradas de saneamento e gestão dos recursos hídricos no meio urbano; ii) da manutenção e ao aperfeiçoamento dos elementos da gestão dos recursos hídricos já implantados; e, iii) da preparação das bases para o enfrentamento de desafios futuros, especialmente os resultantes de mudanças climáticas globais e/ou eventos extremos.

Uma análise dessas 22 prioridades permite identificar quatro categorias de ação para a implementação do PNRH, a saber:

- Implementação da Política: reúne as ações de rotina do Singreh, previstas na Política Nacional de Recursos Hídricos. Fazem parte dessa categoria as prioridades que se referem à consolidação do ambiente institucional e à implementação dos instrumentos de gestão.
- Desenvolvimento Institucional: nesta categoria situam-se as prioridades relativas ao desenvolvimento e consolidação de diretrizes e orientações relativas à Política, além de temas ligados ao fortalecimento do Singreh.
- Articulação Institucional: estas prioridades vão além da esfera de competência dos entes do Singreh, exigindo a articulação de esforços com outros órgãos do governo federal (articulações horizontais) e com as outras escalas de planejamento (articulação vertical).

1 A Resolução nº 135 do CNRH/2011, que aprovou o "Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH: Prioridades 2012-2015", e o referido documento encontram-se disponíveis em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=108. A publicação contêm informações detalhadas sobre os programas, subprogramas e ações prioritárias para o período de 2012-2015.

- Gerenciamento da Implementação do PNRH: nesta categoria a prioridade refere-se à implantação do Sigeor, como elemento essencial à coordenação da implementação do PNRH.

Tabela 8.1 - Prioridades do PNRH para 2012-2015.

	Implementação da Política
1.	Apoio à criação de novos Comitês de Bacia e ao fortalecimento dos Comitês já existentes.
2	Ampliação do Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos.
3	Estruturação, ampliação e manutenção da rede hidrometeorológica e da rede hidrogeológica nacional.
4	Desenvolvimento do SNIRH e implantação dos Sistemas Estaduais de Informação de Recursos Hídricos, integrados ao SNIRH.
5	Elaboração de Planos de Recursos Hídricos.
6	Apoio ao enquadramento dos corpos d'água.
7	Definição de critérios de outorga para diferentes situações.
8	Implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias onde o instrumento por aprovado pelo Comitê de Bacia.
9	Fiscalização do uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas.
	Desenvolvimento Institucional para a GIRH
10	Implementação dos Fundos de Recursos Hídricos e identificação de mecanismos que permitam a maior efetividade na aplicação dos recursos financeiros disponíveis no Singreh.
11	Desenvolvimento de processos de suporte à decisão visando à resolução de conflitos pelo uso da água.
12	Definição de diretrizes para a introdução do tema das mudanças climáticas nos Planos de Recursos Hídricos.
13	Apoio ao desenvolvimento e difusão de tecnologia, incluindo a tecnologia social, para a gestão de recursos hídricos.
14	Desenvolvimento de um plano de comunicação social e de difusão de informações para o Singreh.
15	Desenvolvimento de processos formativos continuados para os atores do Singreh e para a sociedade.
16	Desenvolvimento da gestão compartilhada de rios fronteiriços e transfronteiriços.
	Articulação Institucional para a GIRH
17	Avaliação e mapeamento de áreas vulneráveis a eventos extremos.
18	Desenvolvimento dos mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), com foco na conservação de águas de bacias hidrográficas.
19	Recuperação e conservação de bacias hidrográficas em áreas urbanas e rurais.
20	Avaliação integrada das demandas de recursos hídricos, considerando os planos e programas governamentais e os projetos dos setores público e privado.
21	Articulação da Política Nacional de Recursos Hídricos, com as políticas, planos e programas governamentais que orientam os setores usuários de recursos hídricos.
	Gerenciamento da implementação do PNRH
22	Implantação do Sistema de Gerenciamento do PNRH (SIGEOR/PNRH).

Os resultados a que se chegaram com a primeira revisão do PNRH demonstraram que as intervenções necessárias em relação à gestão dos recursos hídricos não se situam exclusivamente no âmbito dos órgãos do Governo Federal e, nem mesmo, do Singreh, sendo necessário que a mesma transversalidade e participação adotadas desde a construção do PNRH prossigam na fase de implementação.

Com a revisão do PNRH, avançou-se ao incluir as suas prioridades para 2012-2015 no Planejamento do Governo Federal (PPA 2012-2015), em especial no Programa 2026 - Conservação e Gestão dos Recursos Hídricos. De acordo com o referido programa temático "a abrangência nacional do PNRH e seu cunho eminentemente estratégico, pois, além de subsidiar ações voltadas à implementação do Singreh, revelando seu caráter de instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, subsidia linhas temáticas e diretivas que se articulam com o PPA, buscando a coordenação e a convergência de ações de governo em temas de marcado interesse para a gestão dos recursos hídricos".

Considerando as prioridades do PNRH para 2012-2015, a SRHU/MMA incluiu como uma de suas metas no Programa 2026: Conservação e Gestão dos Recursos Hídricos do PPA Federal 2012-2015, o "apoio à elaboração de 6 Planos Estaduais de Recursos Hídricos". Por meio de parceria com o Fundo Nacional de Meio Ambiente - FNMA foi lançado edital para a seleção de projetos que visem à elaboração de Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERHs) para estados da região amazônica que não dispõem de Planos Estaduais. Foram selecionados os projetos dos estados do Maranhão e Rondônia, os quais já firmaram contrato com o FNMA e deram início ao processo de elaboração dos seus planos de recursos hídricos. Além destes, a SRHU/MMA está apoiando a elaboração do PERH de Goiás, por meio do Programa de Desenvolvimento do Setor Água – Interáguas e nos próximos anos serão envidados esforços para que todos os estados do País possuam seus planos estaduais. A ANA, como principal órgão de implementação da Política em nível nacional, planejou a quase totalidade de suas ações para o período 2012-2015 considerando as prioridades do PNRH.

Ainda que se possam registrar alguns avanços em relação à implementação das prioridades do PNRH, permanece a necessidade do aprimoramento dos processos de monitoramento continuado e avaliação do PNRH, não só como elementos para o controle social em relação à sua implementação, mas também como subsídios para o aprimoramento contínuo e as correções de rumos necessárias ao planejamento nacional dos recursos hídricos. Outro desafio é o fortalecimento da articulação horizontal com outros órgãos do executivo federal considerando as prioridades do PNRH na execução de suas Políticas e o desenvolvimento da articulação vertical, necessária à implementação do PNRH nas outras esferas de planejamento de recursos hídricos, influenciando as políticas e sistemas estaduais de recursos hídricos, em um esforço organizado para a sua implementação. Nesse sentido, o estabelecimento de um arranjo institucional que assegure a articulação sistemática da coordenação do PNRH, tanto intergovernamental quanto com os setores e entes dos sistemas estaduais, garantido a participação e o controle social em relação à formulação, ao acompanhamento e à implementação do PNRH, são condições necessárias para se promover e assegurar a sua efetividade.

O desafio da implementação do PNRH atrela-se, ainda, ao necessário fortalecimento institucional dos entes do Singreh, a começar pelas condições de coordenação política da agenda hídrica no âmbito do próprio MMA, assim como a intensificação da supervisão e implementação pela ANA. A relação entre o PNRH e o CNRH é estruturante e requer especial atenção. Se, por um lado o PNRH constitui-se como o principal instrumento norteador das ações do CNRH, e, vale lembrar, do próprio Singreh, por outro o CNRH é a principal instância de acompanhamento e validação do PNRH, evidenciando, dessa maneira, a relação de reciprocidade e interdependência institucional. Dessa forma, o dinamismo do CNRH terá influência direta na continuidade e na efetividade da implementação do PNRH.

8.1.2. PLANOS ESTADUAIS DE RECURSOS HÍDRICOS

Nos estados, os PERHs são importantes instrumentos para gestão dos sistemas de recursos hídricos e gradualmente vão ganhando relevo. No PERH deve ser construída e comunicada a visão estadual quanto a situação em que se encontram seus recursos hídricos e a visão de futuro sustentada pelo Governo sobre esses recursos, expressas em metas e estratégias que deverão ser perseguidas.

Parte substancial do Plano dedica-se ao estado dos recursos hídricos, às diretrizes para implementação do sistema estadual de gestão dos recursos hídricos e, em particular, dos instrumentos previstos nas leis estaduais, à identificação dos grandes problemas a serem enfrentados, dos desequilíbrios constatados e das prioridades na escala estadual.

O PERH deve ser uma leitura, pela ótica do Estado, das oportunidades e dos problemas existentes no setor de recursos hídricos. Desse modo, pode identificar as carências dos setores afins que possuam rebatimento sobre a disponibilidade hídrica (tanto pelo viés quantitativo quanto qualitativo) e propor compensações e estímulos para redução das desigualdades em termos de recursos hídricos entre as suas regiões.

Os PERHs harmonizam entre si os planos de recursos hídricos das bacias, quando esses existem, e suprem momentaneamente a ausência dos que ainda faltam, mas não os substituem. Caracterizam e avaliam as bacias estaduais; examinam os investimentos previstos nas esferas federal, estadual e municipal; adaptam iniciativas estaduais a programas federais; reconhecem conflitos entre usuários e propõem encaminhamentos para superá-los; realinham prioridades, criando uma escala estadual que leve em conta as proposições dos planos das bacias e as hierarquizações ali contidas; consolidam fontes de recursos e integram as várias ações em um programa estadual de investimentos em recursos hídricos.

Por fim, devem desenhar um arranjo institucional capaz de atender às necessidades da gestão dos recursos hídricos durante a vigência do Plano e um mapa da sua implementação, bem como dos demais planos de recursos hídricos, associado a um conjunto de diretrizes operacionais para a sua condução.

A situação dos PERHs em dezembro de 2012 encontra-se representada na Figura 8.3. Do total de 27 UFs, apenas nove ainda não contam com planos de recursos hídricos. Destaca-se, no período 2009-2012, a finalização dos trabalhos no Paraná, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso em 2009; no Piauí e em Minas Gerais em 2010; em Alagoas, Sergipe, Tocantins e Acre, em 2011. Os estados do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro continuam suas atividades de elaboração do plano estadual. O estado de Roraima concluiu em 2008 seu Plano de Estruturação do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, considerado pelo estado como seu PERH.

Como sinalização de avanços importantes, cabe registrar que os estados do Maranhão e Rondônia, foram selecionados, no final de 2012, para receberem recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente para a elaboração dos seus planos estaduais de recursos hídricos. Espírito Santo e Goiás por sua vez, devem receber recursos do Programa Interáguas para a elaboração de seus planos de recursos hídricos, sendo que em Goiás, que elaborou um PERH na década 90, este recurso será utilizado para execução de um novo estudo.

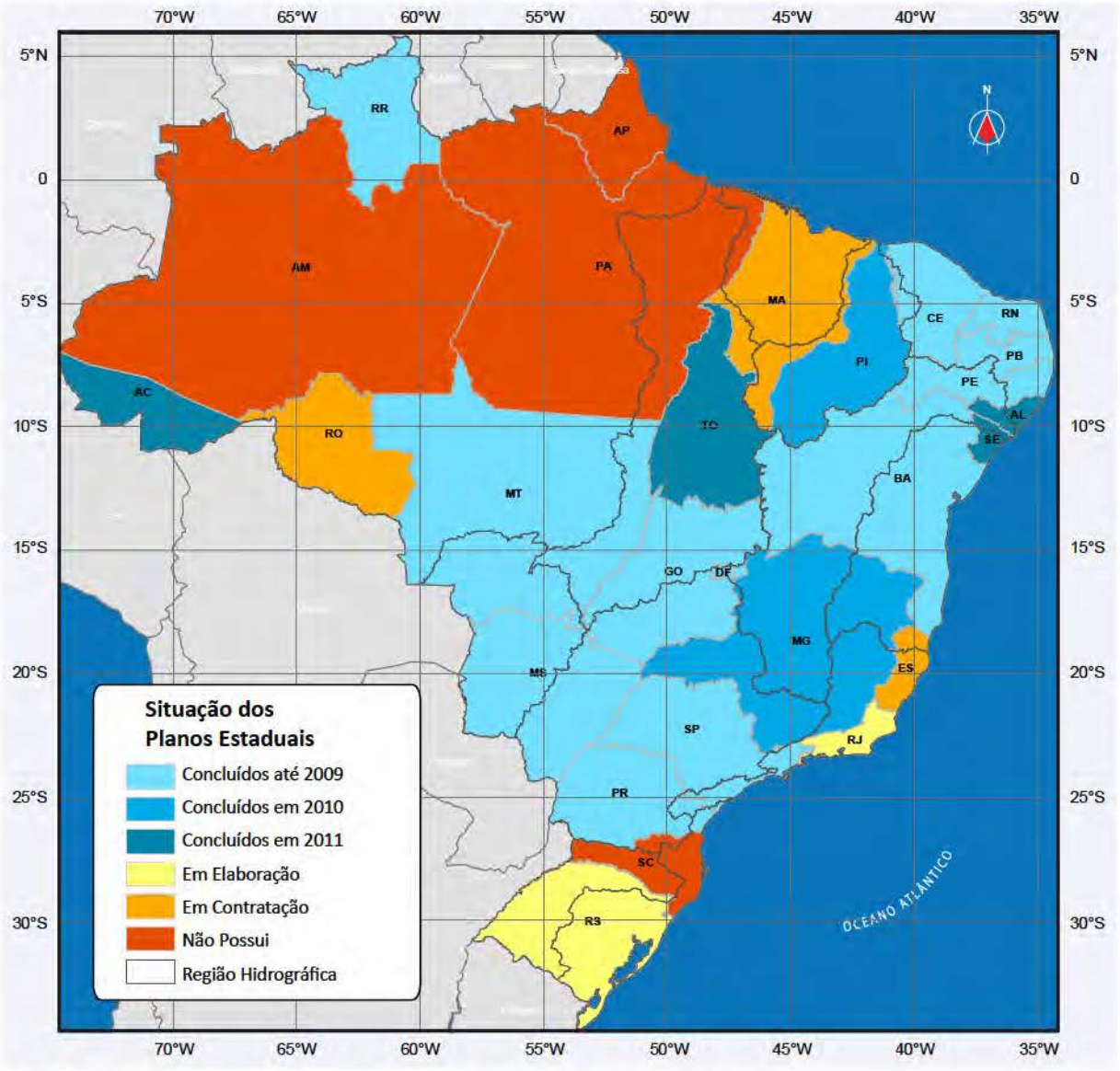


Figura 8.3 – Situação dos planos estaduais de recursos hídricos em dezembro de 2012

8.1.3. PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Com relação ao planejamento dos recursos hídricos em uma determinada bacia, é importante destacar que ele compreende basicamente três momentos, conforme se descreve a seguir.

O primeiro envolve a caracterização da realidade existente ("a bacia que temos"), vista inicialmente de forma global e, em seguida, em suas especificidades. Essa realidade existente será examinada segundo dois componentes: o meio físico e os fatores ligados à ação antrópica e às demandas por recursos hídricos. Esses componentes balizam o diagnóstico integrado da bacia.

Em um segundo momento, estabelece-se a visão de futuro para a bacia, isto é, "a bacia que queremos", acompanhada da evolução do diagnóstico formulado, segundo diferentes hipóteses, dando origem a diferentes cenários (um deles necessariamente correspondente ao cenário tendencial, elaborado com a premissa da permanência das condições socioeconômicas descritas para a realidade existente). O Plano deve incorporar essa visão de futuro nos seus objetivos e traduzi-los quantitativamente para o horizonte de planejamento considerado, com o estabelecimento de metas.

A visão de futuro (realidade desejada) comparada com a realidade existente e suas tendências de evolução no cenário julgado mais realista dá origem ao terceiro momento do plano ("a bacia que podemos") e determina as intervenções para implantar a realidade desejada nesses termos. Elas deverão ser apresentadas e detalhadas no plano, estruturadas como políticas, diretrizes, programas e ações.

Em geral, portanto, um plano de bacia é composto dos seguintes módulos:

- Diagnóstico integrado quanto à situação dos recursos hídricos em termos de qualidade e quantidade e as relações de interdependência com o meio físico e as atividades socioeconômicas;
- Prognóstico quanto à condição futura dos recursos hídricos da bacia, cobrindo (a) um cenário tendencial; (b) uma prospecção quanto a cenários alternativos; e (c) as alternativas de compatibilização entre disponibilidades e demandas, bem como entre os interesses internos e externos à bacia, considerados esses cenários; e
- Plano propriamente dito, compreendendo (a) um conjunto de diretrizes e metas para que a visão de futuro adotada para a bacia seja construída no horizonte de planejamento; (b) um conjunto de intervenções para conquistar essa visão de futuro; (c) e um conjunto de indicadores para acompanhar a implementação do plano.

No caso da elaboração dos planos de bacias interestaduais, avanços expressivos foram observados no período entre 2009 e 2012, a saber: a finalização do Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia em 2009; a conclusão do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Doce e aprovação da revisão do Plano das Bacias dos Rios Piracicaba, Jundiaí e Capivari em 2010; a aprovação do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande, pelo comitê da bacia, e do PERH–MDA, pelo CNRH, ambos ocorridos em 2011.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, iniciado em 2010, está com as fases de diagnóstico e de prognóstico concluídas, e a última etapa, que corresponde ao plano propriamente dito, foi finalizada ao final de 2013. Cabe registrar, adicionalmente, o início dos trabalhos do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu no mês de julho de 2012.

A Figura 8.4 mostra a situação, até dezembro de 2012, dos planos de bacias interestaduais, que abrangem 51% do território nacional. Considerando as Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de rios de domínio da União, a área contemplada por planos de bacias interestaduais passa para 62%[2]. O estágio de execução dos planos de bacias interestaduais em 2012 é apresentado no Quadro 8.2 e uma síntese dos mesmos pode ser encontrada nos boxes seguintes.

2 As Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de rios de domínio da União estão definidas na Resolução CNRH nº 109, de 13 de abril de 2010. Essa Resolução não inclui a Região Hidrográfica Amazônica, no entanto, sua área foi considerada no cálculo da porcentagem.

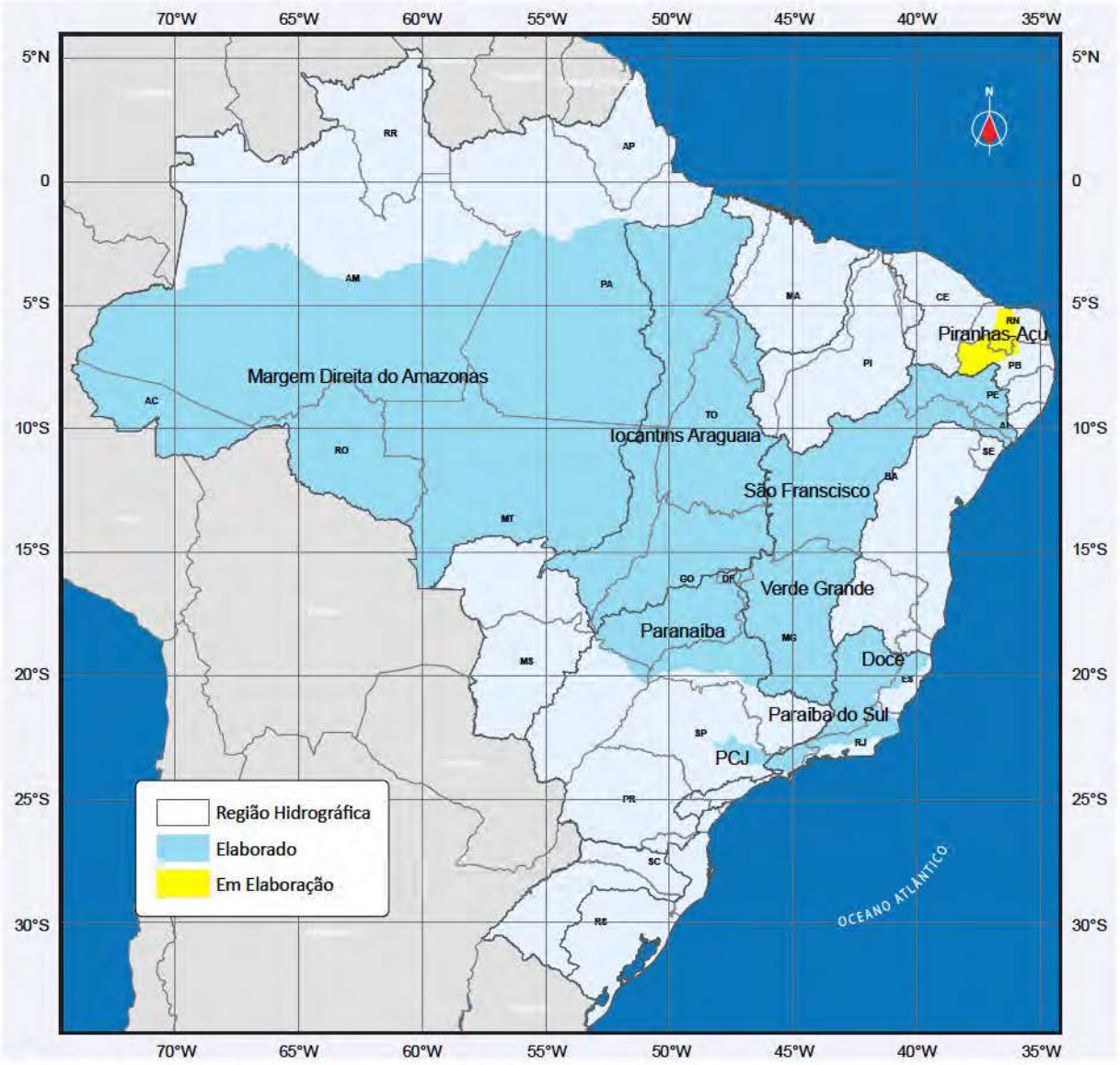


Figura 8.4 – Situação dos planos de bacias interestaduais em dezembro de 2012

Rio São Francisco – Penedo – AL - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

Quadro 8.2 - Resumo dos planos de bacias interestaduais						
Plano	**Abrangência**	**População (habitantes)**	**Temas centrais**	**Ano de conclusão**	**Alcance**	**Principais destaques 2009-2012**
Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	636.920 km² abrangendo os estados de MG, DF, BA, SE, PE, GO, AL	14,23 milhões (2010)	Recuperação hidroambiental, alocação de água, proposta de enquadramento e diretrizes para integração dos instrumentos de gestão.19	2004	2013	–
Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul	55.500 km² abrangendo os estados de MG, RJ e SP	6,27 milhões (2010)	Articulação institucional, qualidade das águas, cobrança e transposição das águas para a bacia	2007	2020	Definição do Programa de Aplicação dos Recursos Financeiros oriundos da cobrança pelo uso da água no período 2010 e 2011
Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins-Araguaia	967.059 km² abrangendo os Estados de GO, TO, PA, MA, MT e DF	8,6 milhões (2010)	Compatibilização de usos da água entre os setores de navegação e hidroeletricidade, uso sustentável da água na irrigação e saneamento	2009	2025	Reuniões do Colegiado Gestor, responsável pela implementação do Plano, ocorreram entre 2009 e 2010
Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce	85.000 km², abrangendo os estados de MG e ES	3,35 milhões (2010)	Qualidade das águas e enchentes	2010	2030	–
Plano de Recursos Hídricos dos Afluentes da Margem Direita do Rio Amazonas	2,55 milhões de km² (território brasileiro) abrangendo os estados de MT, AM, RO, PA e AC	5,4 milhões (2010)	Usos múltiplos e ocupação do território	2010	2030	Aprovação pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em junho de 2011
Revisão do Plano das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	15.304 km² abrangendo os estados de SP e MG	5,27 milhões (2010)	Qualidade das águas e ampliação da oferta hídrica	2010	2020	Revisão da proposta de enquadramento e estabelecimento de metas para 2035, além do horizonte do Plano
Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande	31.410 km² abrangendo os estados de MG e BA	752 mil (2010)	Articulação institucional, incremento da oferta hídrica e uso eficiente da água	2010	2030	Aprovação pelo Comitê de Bacia em 2011
Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paranaíba	222.767 km² abrangendo o DF e os estados de GO, MG	8,77 milhões (2010)	Demandas consuntivas, qualidade das águas e conflitos pelo uso da água	2013 (previsão)	2033	Conclusão do diagnóstico e do prognóstico e elaboração da última etapa, do plano propriamente dito
Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Piranhas-Açu	43.682 km² abrangendo os estados da PB e RN	1,4 milhão (2010)	Demandas consuntivas, qualidade das águas e conflitos pelo uso da água	2013 (previsão)	2030	Elaboração em fase inicial, correspondente à demanda e disponibilidade de água da etapa de diagnóstico

PLANO ESTRATÉGICO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA AMAZÔNICA – AFLUENTES DA MARGEM DIREITA

O PERH-MDA, aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em 2011, revela um quadro multifacetado que lança luz sobre o complexo debate amazônico, apresenta de forma integrada novos fatos e dados, reunidos e trabalhados segundo metodologia compatível com a Lei 9.433 e, desse modo, oferece uma proposta concreta de política de recursos hídricos para essa região do Brasil, palco de acirrados debates e ponto de convergência de olhares mundiais.

A MDA engloba sete bacias - Xingu, Tapajós, Madeira, Purus, Juruá, Jutaí e Javari - e interessa cinco Unidades da Federação - Pará, Amazonas, Acre, Rondônia e Mato Grosso. Abrange 2,54 milhões de km² (30% do Brasil) onde vivem 5,4 milhões de brasileiros (2,8% da população brasileira no ano 2007) dos quais 60% vivem em áreas urbanas.

As bacias do Xingu, do Tapajós e do Jutaí são inteiramente nacionais, enquanto as águas das bacias do Madeira, Purus, Juruá e Javari ocupam terras da Bolívia (nas duas primeiras) do Brasil e do Peru. Com exceção da bacia do Jutaí, são todas bacias com dimensões equivalentes a muitos países de grande expressão política e econômica. A Bacia do Tapajós, equivale em área à França, porém, quando comparada revela grandes diferenças: com uma população equivalente a 1,9% da França, o seu PIB é 0,3% do produto nacional francês e o rebanho bovino é 46,1% do francês. Em contrapartida, é muito mais rica do ponto de vista de bens minerais e possui um potencial hidrelétrico, de mais de 17 mil MW, quase que inteiramente por explorar, enquanto aquele País já esgotou o seu potencial. A MDA é também responsável por expressiva produção mineral, destacando-se ouro, cassiterita, bauxita, calcário, além do gás do Juruá e Urucu e jazidas de silvinita, gipsita, cobre e ouro ainda não explotadas.

No contexto da MDA, merece especial atenção para a visão de futuro do Brasil é o potencial hidrelétrico concentrado na Bacia do Tapajós, especialmente quando associado às usinas de Belo Monte, no Xingu, e do Madeira. Somadas, são 15 usinas da MDA que representam 35,7 mil MW ou mais de 40% do potencial hoje instalado do País.

Um cuidadoso estudo, empregando técnicas modernas de sensoriamento remoto, discussões com representantes dos Estados, órgãos ambientais, órgãos gestores de recursos hídricos e a oitiva de consultores brasileiros de expressão internacional, permitiu reconhecer as "personalidades" próprias de cada bacia da MDA e explorar essas características e vocações, levando em conta os interesses nacionais, regionais e locais.

O PERH-MDA proporciona um eixo estruturante para a integração e alinhamento dos demais planos temáticos do Ministério do Meio Ambiente e planos setoriais existentes. Os programas são focados na gestão dos recursos hídricos em seus múltiplos aspectos e nas interfaces com a gestão ambiental, nas intervenções estruturais planejadas pelos diversos setores usuários dos recursos hídricos ou nas necessidades da região (caso do saneamento ambiental), e em pesquisas de temas de grande relevância para a compreensão do funcionamento dos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos. Todos estes elementos consideram o tratamento diferenciado para cada bacia integrante da MDA em função de suas características, especialmente suas vulnerabilidades e potencialidades.

As bacias dos rios Tapajós, Madeira e Xingu devem ser tratadas como prioritárias para a gestão dos recursos hídricos em razão da ocorrência das maiores demandas hídricas, dos principais empreendimentos hidrelétricos planejados, das atividades de garimpo, da agricultura de alta tecnificação e da urbanização acelerada, dentre elas emergindo a bacia do Tapajós como a bacia chave da MDA. Grandes empreendimentos para ali concebidos deverão ser examinados e licenciados por bacia, considerados em bloco, de forma integrada, analisando-se o conjunto deles na bacia em que se inserem, sempre ponderando todos os demais usos previstos para a água nessa bacia e o efeito sinérgico ou os trade-offs possíveis em relação às demais bacias da MDA. Do mesmo modo, as compensações deverão ser feitas, de forma a atender o local impactado, a bacia e o conjunto da MDA, contemplado como um todo.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE GRANDE

O rio Verde Grande é um afluente da margem direita do rio São Francisco, cuja bacia possui área de drenagem de 31.410 km², dos quais 87% estão no estado de Minas Gerais e 13% no estado da Bahia, e 35 municípios que totalizam 752 mil habitantes.

A bacia caracteriza-se por um clima semiárido e pelo forte desenvolvimento da irrigação, que ocupa 38.716 hectares, com destaque para a fruticultura. Registra-se, na bacia, um histórico de conflitos em função do uso intensivo da água. Um aspecto adicional relevante é o baixo nível de tratamento dos esgotos que compromete a qualidade das águas.

Em 2009, foi iniciada a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande (PRH Verde Grande) que visa articular os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e embasa as ações para a gestão e o uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Isso se reflete diretamente no enfrentamento dos dois principais problemas que se verificam na bacia: a escassez hídrica com suas repercussões sobre a qualidade e a quantidade de água e a fragilidade na gestão de recursos hídricos na região.

O PRH Verde Grande teve sua elaboração concluída em 2010, tendo sido aprovado pelo Comitê de Bacia em 2011. Apresenta um conjunto de ações que visam garantir a oferta de água em quantidade e qualidade a ser implementadas até 2030 e que se materializam em quatro vertentes de intervenções: redução do consumo de água, incremento da oferta hídrica, gestão das águas subterrâneas e implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Na implementação dos instrumentos de gestão, destacam-se a outorga, associada à alocação negociada, e a fiscalização, que visa garantir o acesso à água e impedir o estabelecimento de conflitos de uso. Para explorar de forma sustentável o potencial de águas subterrâneas na bacia, especialmente nas áreas de rochas calcárias (aquífero cárstico), é proposto um estudo hidrogeológico com monitoramento dedicado numa área piloto. Na questão da ampliação da oferta hídrica na bacia, o Plano ressalta a importância das transposições de Congonhas e do Jaíba, assim como a realização de estudos no meio rural para avaliação do potencial das barraginhas e cisternas, bem como a construção de barragens. Em relação ao desperdício, o programa de racionalização dos usos destaca a importância da melhor utilização na irrigação, que é a principal atividade consumidora de água na bacia, e também no meio urbano.

O PRH Verde Grande propõe ainda que os serviços de saneamento (água, esgoto e lixo) sejam universalizados até 2030, o que deverá repercutir na melhoria da qualidade de vida da população e na condição dos corpos hídricos (rios e aquíferos) da bacia. Destaca também a importância das ações de educação e conscientização ambiental em recursos hídricos para a conscientização da população da bacia e o fortalecimento da sua participação na gestão da água.

Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande - MG - Lairson Couto/Banco de Imagens da ANA

PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE

A bacia do rio Doce situa-se na região Sudeste e conta com uma área de drenagem de aproximadamente 86.000 km², dos quais 86% pertencem ao estado de Minas Gerais e o restante ao Espírito Santo, abrangendo um total de 230 municípios e uma população superior a 3,35 milhões de habitantes.

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH-Doce) foi elaborado entre junho de 2008 e dezembro de 2009, acompanhado sistematicamente por um Grupo de Acompanhamento Técnico – GAT, coordenado pela ANA e formado por representantes dos nove Comitês de Bacia hidrográfica (CBH) dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais, do CBH Doce e dos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos: Igam e IEMA, do Espírito Santo.

A participação social no processo de construção do PIRH-Doce foi de vital importância para sua legitimação. A participação ocorreu através da troca de informações durante as três rodadas de reuniões que foram realizadas em toda a bacia, num total de 30 reuniões públicas. O processo de legitimação se concluiu com sua aprovação por unanimidade pelo Comitê da Bacia Hidrográfica em reunião extraordinária realizada em julho de 2010, em Governador Valadares - MG.

O PIRH-Doce contém um diagnóstico dos principais problemas, disponibilidades e demandas por água na bacia, diretrizes para a gestão dos recursos hídricos e ações para recuperação hídrica da bacia e assim garantir água em qualidade e quantidade adequadas aos seus usos no presente e para as futuras gerações.

No PIRH-Doce, foram estabelecidos sete grandes temas ou questões referenciais da Bacia: qualidade da água; quantidade de água - balanços hídricos; suscetibilidade a enchentes; universalização do saneamento; incremento de áreas legalmente protegidas; e implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Para enfrentar essas questões, o Plano de Recursos Hídricos propõe um conjunto de intervenções estruturais e não estruturais que estão agregadas em componentes, programas e ações, que totalizam R$ 1,3 bilhão para os próximos 10 anos. No conjunto, destacam-se os programas relacionados com as ações de saneamento, que totalizam 91% do montante total.

Bacia do Rio Doce – Governador Valarades – MG - Claudia Dianini/Banco de Imagens da ANA

PLANO ESTRATÉGICO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS TOCANTINS-ARAGUAIA

A Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia é uma das 12 regiões estabelecidas pelo CNRH para subdividir o território nacional. Destaca-se por ser a segunda mais extensa, inferior apenas à do Amazonas, mas a maior região totalmente contida em território brasileiro. Com uma área que inclui territórios dos estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins, Maranhã e Pará e o Distrito Federal, possui uma população de 8,6 milhões de habitantes.

Os recursos naturais, especialmente a água, conferem à região um relevante papel no desenvolvimento do País e conduziram à elaboração do plano de recursos hídricos. A construção do plano foi realizada de forma participativa por meio de reuniões públicas abertas, com os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e pela constituição de um Grupo Técnico de Acompanhamento formado por representantes dos governos federal e estadual, sociedade civil e usuários de água.

O plano de recursos hídricos mostrou o expressivo crescimento econômico da região, que está acima da média nacional desde a década de 90, e a sua importância na produção de commodities que atendem os mercados nacional e internacional. Nesse contexto, vale ressaltar a área agrícola de 4 milhões de hectares sendo 124 mil hectares irrigados, a produção de cerca de 12 mil MW de energia (16% do País) de um potencial total de 24 mil MW, e a presença de cinco províncias minerais com destaque para a de Carajás, que detém os maiores depósitos de ferro do mundo.

O Plano Tocantins-Araguaia, aprovado pelo CNRH em 2009, apresenta, de forma pioneira, diretrizes para temas estratégicos como irrigação, saneamento, qualidade das águas e o aproveitamento do potencial hidroenergético e de navegação na região. Cabe ressaltar que essa foi a primeira vez que o CNRH aprovou um plano de recursos hídricos em uma região sem comitê de bacia e que o estudo é uma das ações previstas no Programa II do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Para implementar as ações propostas pelo Plano Tocantins-Araguaia, tomou posse, em setembro de 2009, o Colegiado Gestor, cuja composição inclui a Agência Nacional de Águas, o Ministério do Meio Ambiente, o CNRH e os Secretários de Planejamento e de Recursos hídricos das seis Unidades da Federação que compõem a região. Posteriormente, em novembro, o Colegiado Gestor de Recursos Hídricos aprovou seu regimento interno, definiu as ações prioritárias – navegação, saneamento e irrigação, e o calendário de atividades para 2010. As atividades desenvolvidas pelo Colegiado Gestor em 2010 estiveram focadas em discutir e definir as estratégias políticas e financeiras para viabilizar as ações priorizadas.

Salto do Rio Preto – Bacia do Rio Tocantins-Araguaia - Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros - GO - Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ

As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) constituem uma região de elevado desenvolvimento econômico, correspondente a 5% do Produto Interno Bruto nacional, e que se destaca por ser responsável pelo abastecimento hídrico de grande parte da Região Metropolitana de São Paulo. Com 5.303 km² e abrangendo territórios dos estados de São Paulo e Minas Gerais, as bacias abrigam uma população de mais de 5 milhões de habitantes e enfrentam como desafios assegurar a qualidade e quantidade de água para atendimento aos diversos usos instalados e futuros.

Para enfrentar essa questão foi construído, ao longo de três anos, o novo plano de recursos hídricos para a bacia. A novidade do Plano das Bacias PCJ, horizonte 2010 a 2020, foi a consideração de um período mais longo que o tradicional adotado até então de quatro anos e a realização dos estudos para atualização do instrumento de gestão do enquadramento dos corpos d'água.

O enquadramento permitiu a definição de metas de qualidade para os corpos d'água da bacia de acordo com os usos da água existentes ou desejados para o futuro. A sua construção partiu da identificação, no diagnóstico, de desconformidades da qualidade das águas face aos enquadramentos atual e pretendido em grande parte das bacias e a tendência de acentuado desenvolvimento regional, que renovará a pressão sobre os recursos naturais do território. Por estes motivos, o horizonte de planejamento foi estendido até 2035, em compatibilidade com o tempo exigido para implantação de programas e projetos relacionados aos setores urbano, industrial e rural.

O programa para efetivação do enquadramento proposto prevê ações para que, até 2035, haja condições para o atendimento da meta final, que foi estabelecida mediante um pacto com a indicação de prioridades de uso. Representa um instrumento essencial para a gestão dos recursos hídricos da bacia, pois é referência para o licenciamento ambiental, a outorga e a cobrança, assim como para a execução do plano de recursos hídricos. A ele estão associados mecanismos de disciplinamento de uso e ocupação do solo, de comando-controle e econômicos, que envolvem gestores e usuários.

Também merece destaque, nesse contexto, o desenvolvimento de um Sistema de Suporte à Decisão que permite simular os parâmetros de qualidade combinados a um programa construtor de cenários. Este sistema apoiará a implementação das ações propostas pelo Plano das Bacias PCJ e as atividades futuras de gerenciamento das bacias.

O Plano das Bacias PCJ identificou, para o período de 2008-2020, a necessidade de investimentos de R$ 4,5 bilhões que se desdobram em ações de duração continuada (62% do total) e de articulação institucional (38%). As intervenções propostas incluem a ampliação da oferta hídrica em mananciais estratégicos, a gestão da demanda por meio da redução de perda dos sistemas de abastecimento, o reuso da água e a recuperação da sua qualidade.

Rio Jundiaí – Rio Jundiaí Bacia do rios Piracicaba Jundiaí Capivari Itupeva SP Tania Maria acervo de imagens da ANA

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

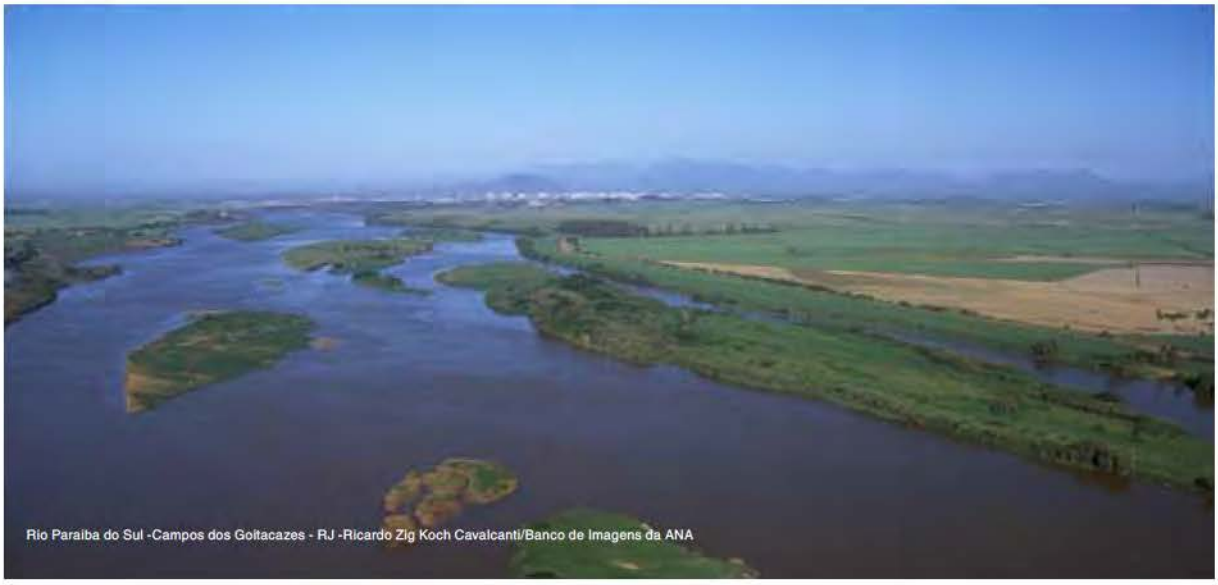
O Rio Paraíba do Sul é formado pela união dos rios Paraibuna e Paraitinga e o seu comprimento é de mais de 1.100 km, que resulta em uma área de drenagem com cerca de 55.500 km² envolvendo os estados de São Paulo, do Rio de Janeiro e Minas Gerais e uma população superior a 5 milhões de habitantes. Uma característica peculiar é a sua interligação hídrica com a bacia do rio Guandu por meio de duas transposições - elevatória de Santa Cecília, no Rio Paraíba do Sul, e reservatórios de Tocos e elevatória de Vigário, no Rio Piraí - que desviam conjuntamente até 180 m³/s. A maior parte da água transposta abastece a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

De forma a balizar a implementação do plano de recursos hídricos, concluído em 2007, foram estabelecidas três metas orientativas para o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul - Ceivap: a primeira corresponde à estruturação e operacionalização do sistema de gestão de forma integrada com os demais organismos de bacia existentes; a segunda meta, considerada o principal problema da bacia, prevê a recuperação da qualidade da água que é comprometida pelos efluentes domésticos e industriais; e a terceira, o controle de processos erosivos em função da degradação ambiental verificada na bacia. Para orientar as ações associadas a esta última meta, foi realizada a identificação de áreas prioritárias para recuperação e conservação na bacia a partir da análise integrada das condições de cobertura florestal, vulnerabilidade à erosão, disponibilidade hídrica e localização de mananciais.

Para consecução dessas metas, o Plano do Paraíba do Sul destaca a necessidade de estabelecimento de várias estratégias de cunho técnico, político, financeiro e organizacional, envolvendo a construção de parcerias, a implementação de políticas públicas nos três níveis de governo e o empenho do Comitê na atração de investimentos públicos e privados, sobretudo em relação ao saneamento básico e ambiental.

O plano de investimentos, orçado em R$ 4,7 bilhões para o período 2007-2020, é apresentado desagregado nas 9 unidades hidrográficas de gestão de recursos hídricos integradas pelo Ceivap. Uma outra característica é a definição da "cesta de investimentos potenciais de curto prazo" entre 2007 e 2010, que representa o somatório dos investimentos pré-selecionados pelo Ceivap que lhe permite compor várias alternativas possíveis de investimentos e decidir, em um processo de negociação entre seus membros, a alternativa que melhor atenda aos interesses ali representados. Esta cesta compreende duas grandes linhas: ações essencialmente estruturais, relativos aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos, aos sistemas de tratamento de água e à disposição final de resíduos sólidos urbanos; e programas de planejamento e gestão dos recursos hídricos, compreendendo ações estruturais e não estruturais sobre os seguintes temas: prevenção e controle de inundações, proteção de mananciais e sustentabilidade do uso do solo, racionalização de uso dos recursos hídricos, ampliação da base de dados e informações, e ferramentas de construção da gestão participativa.

Para que haja um planejamento continuado para gestão dos recursos hídricos na bacia é prevista a realização de Planos de Recursos Hídricos quinquenais. Neste espírito foi contratada, no final de 2012, pela Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, que desempenha as funções de agência de água, a revisão do Plano do Paraíba do Sul.



Rio Paraíba do Sul -Campos dos Goitacazes - RJ -Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DA BACIA DO RIO PARANAÍBA

A elaboração do Plano do Paranaíba foi iniciada em 2010 e tem previsão de conclusão no início de 2013. O desenvolvimento das atividades conta com o acompanhamento do Comitê de Bacia e dos órgãos gestores de recursos hídricos do Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Além disso, no propósito de ampliar a participação social, foram realizadas 27 reuniões públicas distribuídas em três rodadas de encontros que aconteceram em onze cidades da região.

A Bacia do Rio Paranaíba vem sofrendo um intenso processo de desenvolvimento, especialmente pela expansão da atividade agropecuária, que depende em grande parte dos recursos hídricos disponíveis. O crescimento econômico da região se aprofundou nos anos 80 com o desenvolvimento da pecuária e o forte crescimento da agricultura comercial, e se consolidou, a partir da década de 90 com o ingresso da agricultura irrigada (610 mil hectares em 2010) e a expansão do cultivo da cana de açúcar (49 usinas sucroalcooleiras instaladas em sua área de influência) na última década. Além disso, a presença de uma população 8,5 milhões de habitantes, das quais 94% estão situadas em cidades, algum delas muito expressivas como como Brasília, Goiânia e Uberlândia, representa uma pressão adicional sobre os recursos hídricos.

O diagnóstico e o prognóstico da Bacia do Rio Paranaíba, que juntamente com o Rio Grande forma o Rio Paraná, permitiram a identificação de regiões estratégicas para a gestão dos recursos hídricos em função do uso intensivo da água e do comprometimento da sua qualidade. Alguns exemplos destas questões são: a ameaça à qualidade de água dos mananciais de abastecimento em grandes centros urbanos como Brasília e a Região Metropolitana de Goiânia; o uso intensivo de água por irrigantes; uso competitivo entre irrigação e a geração de energia elétrica; e o impacto da instalação de empreendimentos hidrelétricos sobre os ecossistemas aquáticos e outros usos da água.

Para fazer frente a estes desafios, está em discussão com o Comitê da Bacia um conjunto de ações baseadas em critérios de sustentabilidade hídrica e ambiental que visam o uso sustentável da água e que permitirão solucionar, minimizar ou antecipar estes conflitos. Estas ações estão organizadas em três componentes voltados para ações de gestão, obras de saneamento e elaboração de estudos e projetos. Além disso, somam-se as diretrizes para orientar a aplicação, pelos órgãos gestores de recursos hídricos, dos instrumentos da outorga, fiscalização, sistema de informações e enquadramento dos corpos d´água.

Especificamente em relação ao instrumento do enquadramento, cabe destacar que a proposta elaborada apresenta uma série de intervenções que devem ser implantadas de forma progressiva na bacia ao longo do horizonte de 20 anos e que inclui desde obras de coleta e tratamento de esgoto sanitário até ações relativas à educação ambiental, ampliação da rede de monitoramento da qualidade da água e elaboração de estudos e projetos.

Barragem de Santa Maria - Parque Nacional de Brasília - DF - Região Hidrográfica do rio Paranaíba - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/ Banco de Imagens da ANA

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS BACIA DO RIO PIRANHAS-AÇU

Criado por Decreto do Presidente da República, em novembro de 2006, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Piancó-Piranhas-Açu foi instalado em setembro de 2009. No mesmo ano, o Comitê aprovou a sua Agenda Plurianual de Atividades 2010-2013 que apresenta, em sua programação, as etapas necessárias para elaboração dos termos de referência e acompanhamento da contratação e da elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Piranhas-Açu (PRH-Piranhas-Açu).

Em 08 de fevereiro de 2010, o Comitê da Bacia solicitou à ANA, a elaboração do PRH-Piranhas-Açu. Posteriormente, em reunião da Câmara Técnica de Planejamento Institucional (CTPI) do Comitê da Bacia, realizada durante os dias 24 a 26 de março no município de Caicó - RN, foram definidas as bases iniciais para a elaboração do termo de referência para contratação do estudo. Além de membros da CTPI, a reunião contou com a participação de representantes da ANA, do Departamento Nacional de Obras contra a Seca, dos órgãos gestores de recursos hídricos dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, dentre outros.

Em seguida, a ANA adotou as providências para a elaboração da minuta do termo de referência e, posteriormente, apresentou a versão para apreciação pela CTPI, que deliberou, em reunião ocorrida em setembro de 2010, pela aprovação do documento por parte do CBH.

Finalmente, durante a realização da 4ª Reunião Ordinária do CBH-Piranhas-Açu, em novembro, foi aprovado, por unanimidade, o termo de referência, que permitiu o início do processo licitatório pela ANA a partir de 2011.

A vencedora do certame licitatório iniciou as atividades de elaboração do PRH-Piranhas-Açu em julho de 2012 com o desenvolvimento da etapa de diagnóstico concentrada principalmente nos aspectos do uso da água e da disponibilidade hídrica superficial e subterrânea.

PLANO DECENAL DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

O Plano Decenal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PBHSF) foi elaborado com apoio e participação da ANA para possibilitar ao CBH do Rio São Francisco (CBHSF) a tempestiva tomada de decisões de sua responsabilidade legal, inclusive a aprovação do próprio Plano. Adotou-se um processo pautado pelo planejamento participativo com participação de representantes do CBHSF e de diversos órgãos governamentais dos estados que compõem a bacia.

O PBHSF contém a proposta de um Pacto da Água a ser materializado em um Convênio de Integração entre os Estados e a União com a interveniência do CBHSF. Trata-se de um passo no sentido de descentralizar a gestão com base na alocação de água, na fiscalização integrada e na cobrança pelo uso do recurso hídrico, tanto para captar água quanto para diluir esgoto. Nesse acordo, cada um dos seis estados e o DF se comprometem com uma condição mínima de qualidade e quantidade para a entrega de água dos afluentes sob sua jurisdição no rio São Francisco, cabendo à União a gestão das águas sob seu domínio.

Outra linha importante de ação do PBHSF se refere à revitalização hidroambiental da bacia, ação que se vincula diretamente com o cotidiano da população e os anseios por uma vida mais saudável, seja pelo acesso à água no momento atual e no futuro, seja pelo receio de degradação ambiental.

Para materializar as ações propostas, o PBHSF apresenta estratégia de implementação que considera quatro frentes: a econômica trata das ações necessárias para incluir, nos Orçamentos da União e dos Estados, os recursos para as intervenções previstas; a frente institucional foca no poder de articulação dos atores envolvidos; a técnica visa dar consistência e operacionalizar as intervenções previstas; a social envolve os atores que não estão diretamente envolvidos na execução do PBHSF, mas são importantes elementos para a mobilização de vontades e para o alargamento de sua base de apoio.

Cumpre destacar que o PBHSF, cujo horizonte estabelecido, 2004 a 2013, está próximo de se encerrar, poderá ser revisado a luz das transformações acontecidas na bacia e dos avanços promovidos ao longo destes últimos 10 anos.

Algumas UFs, além de elaborarem seus PERHs, avançaram também na execução dos planos de recursos hídricos em bacias de rios de domínio estadual. A Figura 8.5 apresenta a evolução de elaboração desses planos. Até dezembro de 2012 contabilizavam-se 100 planos de bacias de rios estaduais ou unidades de gestão de recursos hídricos concluídos. Todas as 22 unidades do estado de São Paulo possuem seus planos de bacia, cobrindo integralmente seu território. Destacam-se, ainda, os estados de Minas Gerais, com 19 planos; Pernambuco, com nove planos; e Rio de Janeiro, com oito planos de bacia finalizados.

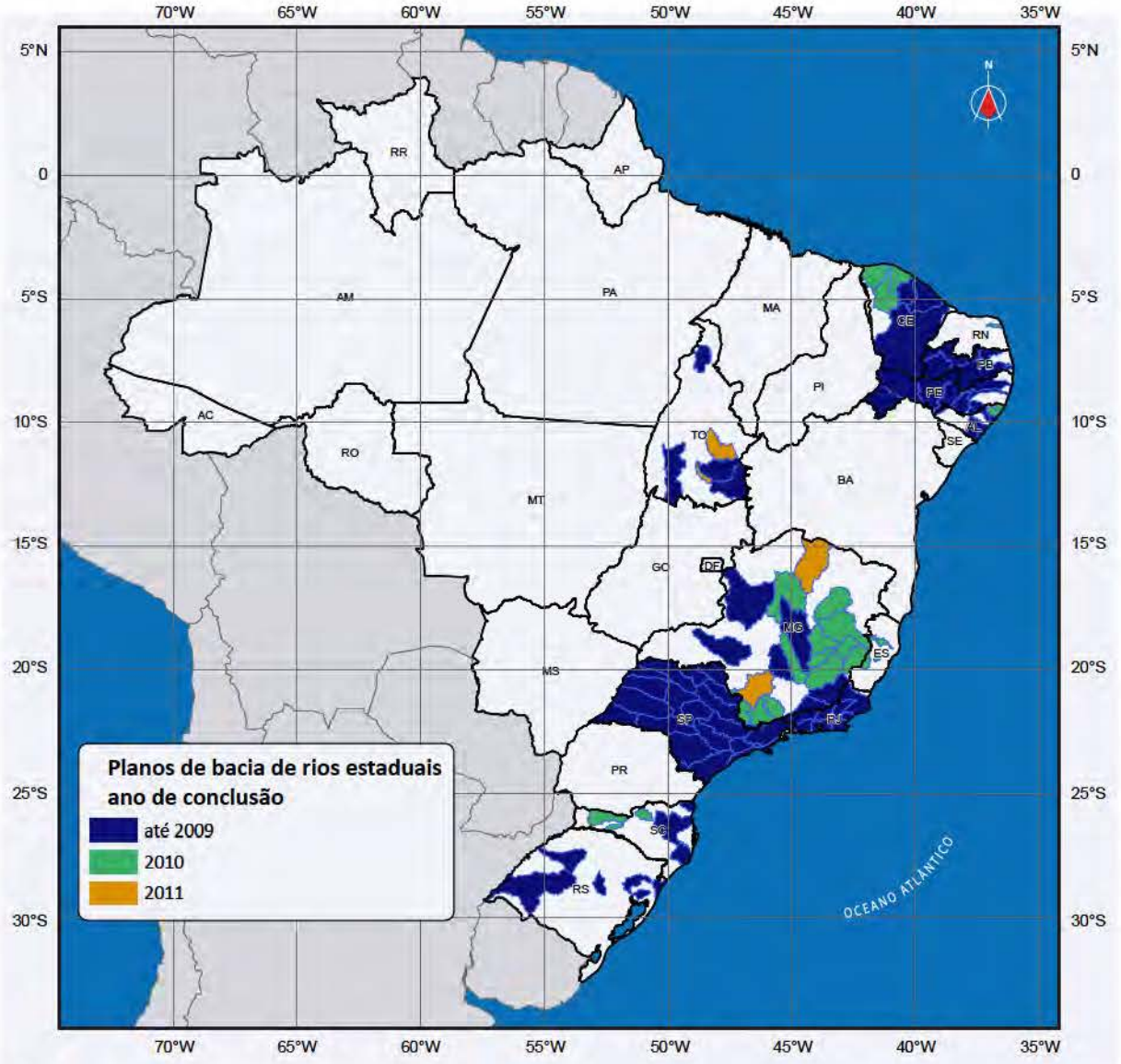


Figura 8.5 – Evolução da situação dos planos de bacia em unidades estaduais de recursos hídricos de 2009 a 2012

Sobre os planos de recursos hídricos de bacias de rios de domínio estadual, dois aspectos são importantes. Em primeiro lugar, muitos deles foram elaborados antes da consolidação dos conceitos da Lei Federal nº 9.433/97, tendo sido excessivamente centrados na etapa de diagnóstico e sem foco definido para a solução dos principais problemas da bacia.

Além disso, devem ser consideradas algumas unidades de gestão que apesar de estarem contidas no território de somente um estado, possuem características tais que extrapolam as escalas local e estadual, demandando, assim, um envolvimento institucional da União, considerando os aspectos

socioeconômicos e relativos à gestão dos recursos hídricos. Como exemplos de planos em bacias com essa característica, podem ser citados o Plano de Recursos Hídricos das bacias dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (RJ) e a atualização do Plano da Bacia do Alto Tietê (SP).

O Rio Guandu é o curso d'água de maior importância para a Baía de Sepetiba, no Rio de Janeiro. Ele recebe as águas advindas da transposição do Rio Paraíba do Sul, em Santa Cecília, e é a principal fonte de abastecimento de água para a Região Metropolitana do Rio. No Plano, destaca-se o conjunto das ações gerais e específicas relacionadas às metas de enquadramento, que representa 84% do total de recursos estimados no programa de investimentos.

A Bacia do Alto Tietê, por sua vez, por abrigar o maior contingente populacional e o maior polo de geração de renda e emprego do Brasil (Região Metropolitana de São Paulo), tem um alcance que extrapola suas fronteiras. A disponibilidade hídrica na bacia é o tema central do Plano, em um contexto que envolve a transposição das águas da Bacia do Rio Piracicaba para o Alto Tietê pelo Sistema Cantareira, as restrições técnicas, econômicas e ambientais para o aproveitamento de novos mananciais, as dificuldades crescentes no tratamento de água do Sistema Guarapiranga-Billings e no controle de uso e ocupação do solo.

8.2. Enquadramento dos Corpos d'água

O enquadramento dos corpos d'água é o estabelecimento do nível de qualidade a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo. A Lei nº 9.433/1997 estabelece que o enquadramento busca "assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas" e "diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes".

O enquadramento dos corpos d'água é um instrumento de planejamento e deve ter como referência não somente a condição atual da qualidade da água, mas também a qualidade que o corpo d'água deveria possuir para atender os usos desejados pela sociedade.

A discussão e a aprovação da proposta de enquadramento dos corpos d'água é uma atribuição do comitê de bacia, e sua deliberação é atribuição dos conselhos de recursos hídricos. Este processo deve levar em conta os usos desejados para o corpo d'água, sua condição atual e a viabilidade técnica e os custos necessários para o alcance dos padrões de qualidade estabelecidos pelo enquadramento.

8.2.1. PRINCIPAIS AÇÕES NO PAÍS RELATIVAS AO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA EM 2012

No ano de 2012 ocorreram ações relativas ao enquadramento nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia. Também houve ações da ANA em bacias de rios de domínio da União e a publicação de uma nova resolução do CNRH que estabelece critérios e diretrizes para a outorga e o enquadramento em rios intermitentes e efêmeros.

O Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul (CRH-RS) aprovou em 2012, em forma de resoluções, os enquadramentos das águas superficiais das bacias dos Rios Gravataí, Ijuí e Ibicuí. Nos três casos foram estabelecidas metas intermediárias para o horizonte de curto (cinco anos) e médio (10 anos) prazos, visando o alcance da meta final de enquadramento em 20 anos.

O CRH-RS aprovou também a proposta de enquadramento elaborada pelo Comitê Apuaê-Inhandava para os rios Tigre, Ligeirinho, Campos e Poço, que fazem parte da área de drenagem da bacia de captação do município de Erechim. Também foi encaminhada ao CHR-RS a proposta de enquadramento da Bacia do Rio Passo Fundo, elaborada pelo Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo no âmbito do plano de recursos hídricos da bacia. O CRH-RS também homologou a proposta de enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí para os próximos 20 anos. Ainda no Rio Grande do Sul, foi elaborada no âmbito do plano da bacia a proposta de enquadramento da bacia Taquari-Antas, que será posteriormente encaminhada ao CRH-RS para aprovação.

Em Santa Catarina, um grupo composto por técnicos de várias instituições (SDS, Floram, Fatma, Vigilância Sanitária e Casan) decidiu pela elaboração do termo de referência para o estudo de enquadramento dos rios da ilha de Santa Catarina, onde se localiza parte da cidade de Florianópolis.

No Paraná, em dezembro de 2012 foi apresentada ao Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e dos Afluentes do Alto Ribeira a proposta de atualização do enquadramento dos principais cursos d'água nestas bacias, elaborada no âmbito de seus planos de recursos hídricos.

Em São Paulo continuaram em 2012 as discussões sobre as ações necessárias para a implementação do enquadramento nas Bacias PCJ, o qual foi definido pelo Plano de Bacia (2010-2020) e aprovado pelos Comitês PCJ, e que representa um grande pacto para a recuperação ambiental da bacia.

No Mato Grosso do Sul ocorreu a publicação da Deliberação do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CECA) (CECA/MS Nº 36/2012) que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água superficiais e estabelece diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como diretrizes, condições e padrões de lançamento de efluentes no âmbito do estado do Mato Grosso do Sul. Em Campo Grande, foi elaborada uma proposta de enquadramento da Bacia do Rio Anhanduí.

No Espírito Santo prosseguiram os trabalhos de enquadramento no âmbito do "Projeto Executivo para o Enquadramento de Cursos de Água e Plano de Bacia para os rios Santa Maria da Vitória e Jucu". O projeto é uma parceria entre o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (Iema), o Laboratório de Gestão de Recursos Hídricos e Desenvolvimento Regional (LABGEST_DEA/UFES) e os CBHs dos rios Sta. Maria da Vitória e Jucu.

No Rio de Janeiro foi criado um grupo de trabalho multidisciplinar no Inea para planejar e executar ações do "Projeto de Enquadramento para os Corpos d´água no estado do Rio de Janeiro". O CBH dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim definiu como prioridade a normatização da proposta de enquadramento.

Em Minas Gerais foi instalado um grupo de trabalho para discutir diretrizes gerais para o enquadramento de corpos d'água, composto por 12 membros, dentre representantes do CERH e do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam). Este grupo irá propor diretrizes gerais para garantir que os rios mineiros atinjam metas de qualidade que atendam as demandas de uso de toda a sociedade. Também em Minas Gerais ao longo de 2012 continuaram os trabalhos de elaboração da proposta de enquadramento das bacias dos rios Pardo, Alto Rio Grande, Urucuia, Mortes e Jacaré.

Na Bahia estão em andamento os planos do Rio Salitre e dos rios Grande e Corrente, sendo o enquadramento contemplado em ambos. Estão em contratação os planos das bacias dos rios Paraguaçu e Recôncavo Norte, Contas, Recôncavo Sul e Leste, os quais também preveem a elaboração de propostas de enquadramento dos corpos d'água.

Ao nível federal, a ANA, juntamente com o CBH do Paranaíba e órgãos gestores de Goiás, Minas Gerais, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul, elaborou a proposta de enquadramento da Bacia do Rio Paranaíba, no âmbito do seu plano de recursos hídricos. A proposta já foi apresentada ao comitê da bacia e a aprovação deve ocorrer no primeiro semestre de 2013. Após isso o comitê deve encaminhar a proposta para deliberação dos conselhos de recursos hídricos.

Em 2012 a ANA, juntamente com o CBH do Piranhas Açu e órgãos gestores do Rio Grande do Norte e Paraíba, deu início à elaboração do Plano da Bacia do Rio Piranhas Açu, que também contará com a elaboração de proposta de enquadramento dos corpos d'água.

Em relação às bases legais para o enquadramento, foi publicada a Resolução nº141/2012 do CNRH, que estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de enquadramento dos corpos de água em rios intermitentes e efêmeros.

A gestão de rios intermitentes e efêmeros é complexa devido à natureza peculiar destes corpos d'água. Entre outros aspectos, a resolução estabelece que no processo de regularização de lançamento de efluentes, a autoridade outorgante poderá estabelecer metas de remoção de carga de parâmetros adotados ou de implantação de prática de reuso de água, observadas as características hídricas, sociais e econômicas da bacia hidrográfica.

Com relação à capacitação, em 2012 a ANA capacitou 247 pessoas através de cursos presenciais e à distância em temas como enquadramento dos corpos d'água, monitoramento da qualidade da água, planos de recursos hídricos e qualidade da água em reservatórios.

Entre as ações visando à implementação do enquadramento estão vários programas de saneamento e despoluição, alguns deles já citados no item sobre de qualidade da água. Entre eles destacou-se em 2012 o início do processo de regularização de usuários da Bacia do Rio Paraíba do Sul, no qual a ANA indeferiu pedidos de outorga para lançamentos de esgotos sanitários não tratados em 11 municípios da bacia, e iniciou a celebração de Protocolos de Compromisso visando reduzir as cargas poluidoras e compatibilizar a qualidade dos rios com as classes de enquadramento. Ações deste tipo podem ser uma importante estratégia para a implementação das metas de enquadramento nas bacias brasileiras ao longo dos próximos anos.

8.2.2. ÍNDICE DE CONFORMIDADE AO ENQUADRAMENTO

O Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) se diferencia dos demais índices de qualidade das águas utilizados neste documento (IQA, IET) pelo fato de medir a distância entre a condição atual de um corpo d'água e a meta de qualidade estabelecida pelo enquadramento. O ICE foi originalmente desenvolvido no Canadá (CCME, 2001[3]) e no Brasil já foi aplicado na Bacia dos rios Capivari e Jundiaí (AMARO et al., 2008[4]), em águas costeiras do estado de São Paulo CETESB (2012b[5]) e no documento Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil - 2012 (ANA, 2012[6]).

3 CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT. 2011. Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: CCME Water Quality Index 1.0, User's Manual. In: Canadian environmental quality guidelines. Winnipeg.

4 AMARO, C. A.; BRITES, A.P. Z.; PORTO, R. L.; PORTO, M. F. A. &MARTINS, J. R. S. 2008. Estudo preliminar de um índice de conformidade ao enquadramento de corpos hídricos. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL-SUDESTE. Rio de Janeiro.

5 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2012b. Relatório de qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo: 2011. São Paulo. (Série Relatórios).

6 AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2012. Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil. Brasília.

O ICE analisa três aspectos:

- **Abrangência:** número de parâmetros de qualidade de água que apresentaram desconformidade com o padrão do enquadramento;
- **Frequência:** porcentagem de vezes em que a variável esteve em desconformidade com o padrão do enquadramento;
- **Amplitude:** diferença entre o valor observado e o valor desejado, no caso, limite do enquadramento.

Quanto mais próximo de 100 o ICE, mais o ponto de monitoramento estará de acordo com o enquadramento do curso d'água. Quanto mais baixo o ICE, mais o enquadramento estará sendo desrespeitado, seja pela abrangência, pela frequência ou pela amplitude das violações dos padrões de qualidade preconizados pelo enquadramento.

Para o cálculo do ICE, considerou-se o enquadramento atual dos cursos d'água, cujas legislações estão disponíveis no Portal da Qualidade das Águas (http://pnqa.ana.gov.br).

Foram utilizados no cálculo do ICE os parâmetros do IQA que possuem padrões de qualidade da água estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005: pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, turbidez e coliformes termotolerantes. Maiores detalhes sobre o cálculo do ICE constam do documento Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil – 2012, da ANA.

O Quadro 8.3 mostra a classificação fornecida pelo ICE e sua interpretação. O ICE foi calculado apenas para os pontos que apresentaram ao menos quatro coletas em 2011.

Quadro 8.3 – Classes do ICE e seus significados

Valor do ICE	Classes	Significado
94<ICE	ÓTIMA	A qualidade da água está protegida com virtual ausência de impactos. A qualidade da água está muito próxima da condição natural. Estes valores de ICE somente podem ser obtidos se todas as medidas estiverem durante todo o tempo dentro dos padrões estabelecidos pelo enquadramento.
79 <ICE≤ 94	BOA	A qualidade de água está protegida, apresentando somente um pequeno grau de impacto. A qualidade da água raramente se desvia dos padrões estabelecidos pelo enquadramento.
64 <ICE≤ 79	REGULAR	A qualidade de água está protegida, mas ocasionalmente ocorrem impactos. A qualidade da água algumas vezes se desvia dos padrões estabelecidos pelo enquadramento.
44 <ICE≤ 64	RUIM	A qualidade de água está freqüentemente afetada. Com frequência os parâmetros de qualidade da água não atendem os padrões estabelecidos pelo enquadramento.
ICE≤ 44	PÉSSIMA	A qualidade de água quase sempre está alterada. Os parâmetros de qualidade frequentemente não atendem os padrões estabelecidos pelo enquadramento.

No ano de 2011, foi possível calcular o ICE para 928 pontos localizados principalmente nos estados que apresentam, ao menos, quatro coletas ao ano.

É possível observar na Figura 8.6 que a maior parte dos pontos em condição péssima se encontra em áreas urbanas, uma distribuição semelhante à encontrada pelo IQA e pelo IET. Isso se dá principalmente pelo lançamento de efluentes de esgotos tratados e, muitas vezes, de esgotos sem tratamento.

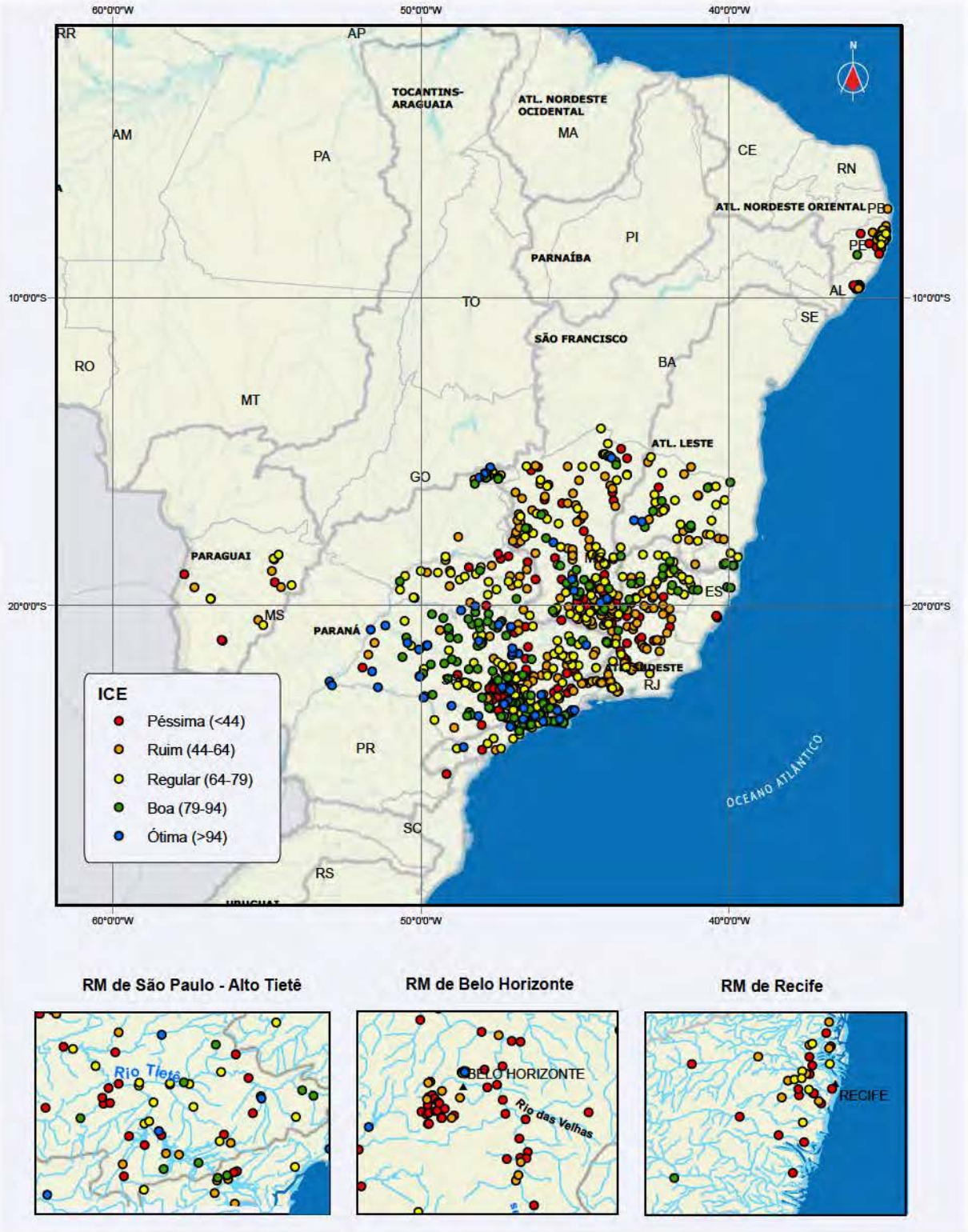


Figura 8.6 – Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) em 2011

Em áreas de menor densidade populacional, os valores mais baixos de ICE são explicados principalmente pela poluição difusa causada pelo desmatamento e manejo inadequado do solo. Na Região Hidrográfica do Paraguai, os baixos valores de ICE são consequência da ocupação agrícola em áreas de planalto com solos susceptíveis à erosão (Bacia do Alto Taquari) e ao processo natural de decomposição da matéria orgânica submersa na planície pantaneira (fenômeno da "Dequada").

Do total de pontos analisados (Figura 8.7), 44% se encontram em condições ótimas, boas ou regulares do ICE, nas quais se considera que a qualidade da água ainda está protegida. Por outro lado, 56% dos pontos de monitoramento apresentam condições ruins ou péssimas do ICE, indicando que com frequência os padrões de qualidade estabelecidos pelo enquadramento não são atendidos.

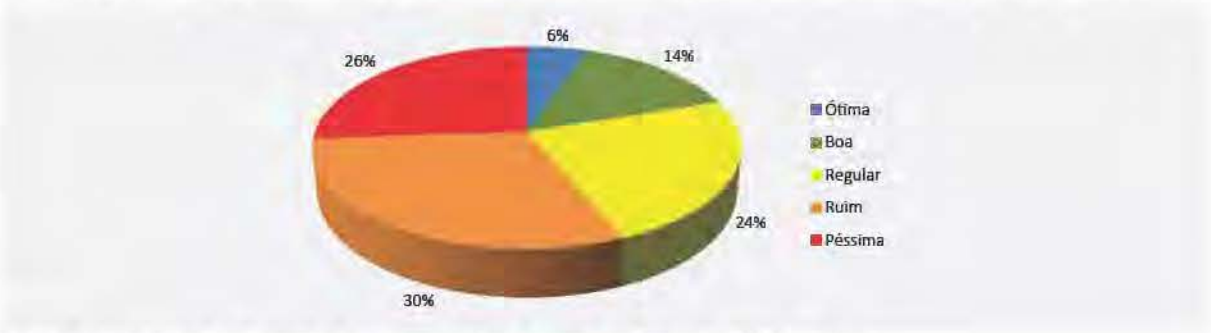


Figura 8.7 – Percentual dos pontos de monitoramento (928 pontos) nas classes de ICE em 2011

Esses resultados mostram a necessidade da implantação de programas de efetivação das metas de qualidade estabelecidas pelo enquadramento, através do estabelecimento de ações saneamento e controle da poluição de atividades industriais, minerárias e agrícolas.

A análise do ICE pode ser uma ferramenta estratégica no acompanhamento dessas ações, ao permitir a avaliação da efetividade das mesmas e auxiliando no processo de gestão dos recursos hídricos no País.

8.3. Estudos sobre água subterrânea

No ano de 2009 o CNRH, aprovou o Programa Nacional de Águas Subterrâneas (PNAS), Programa VIII do PNRH. Esse Programa, sob a responsabilidade de seus executores federais, estaduais e arranjos em parcerias com os diversos segmentos que atuam no segmento de águas subterrâneas. A ANA é um dos órgãos da União responsável pela implementação do PNAS.

Considerando as responsabilidades da ANA no tocante ao fortalecimento da gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos no país e conforme delineado nas leis e resoluções do CNRH, a Agência criou a Agenda de Águas Subterrâneas, que delineia uma estratégia de atuação em perfeita aderência com o previsto no PNAS, traduzindo suas atribuições nesse Programa.

A implementação da Agenda de Águas Subterrâneas considera a dominialidade constitucional dos estados no tema, mas atribui relevante importância à construção conjunta, entre Estados e União, em direção à gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, apoiando especialmente os órgãos gestores estaduais nesse desafio, impactando diretamente no fortalecimento do Singreh.

As ações previstas e em curso na Agenda contemplam, de forma sintética, i) a ampliação do conhecimento hidrogeológico nacional, considerando aquíferos de abrangência transfronteiriça, in-

terestadual e aqueles localizados em áreas de regiões metropolitanas; ii) a rede nacional de monitoramento de águas subterrâneas; iii) o apoio aos estados na gestão de águas subterrâneas; iv) a capacitação específica em águas subterrâneas; e v) a aplicação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos em águas subterrâneas.

Algumas atividades de relevância para a gestão de águas subterrâneas foram ou estão em desenvolvimento no âmbito da Agenda/PNAS/PNRH. Destacam-se os seguintes estudos:

- a realização do primeiro estudo de aquíferos interestaduais voltado para a gestão compartilhada de águas subterrâneas no país, entre os estados do Ceará e Rio Grande do Norte, incluindo a proposição de marco regulatório.
- as RM de Maceió (AL) e Natal (RN) tiveram suas águas subterrâneas avaliadas considerando o contexto do uso e ocupação do solo, com vistas à gestão sustentável desse recurso, onde o manancial subterrâneo é a principal fonte de água para abastecimento humano.
- o Sistema Aquífero Urucuia (SAU) está sendo avaliado regionalmente, considerando o recorte hidrogeológico, envolvendo seis unidades da federação, com vistas proposição de modelo de gestão integrada e compartilhada.
- as áreas aflorantes do Sistema Aquífero Guarani (SAG), em território nacional, são alvo de estudos específicos sobre vulnerabilidade natural à contaminação e elaboração de estratégias de proteção, perpassando os oito estados que compartilham esse Sistema.
- a Província Hidrogeológica do Amazonas é outro objeto de ampla avaliação hidrogeológica, a qual deverá subsidiar, futuramente, a elaboração de um projeto com os países vizinhos objetivando a proteção ambiental e gestão sustentável das águas subterrâneas na região amazônica.
- a avaliação hidrogeológica dos sistemas cársticos e fissuro-cársticos da região hidrográfica do São Francisco, a qual juntamente com os estudos do Sistema Aquífero Urucuia, irá gerar conhecimento para a gestão integrada e compartilhada dos recursos hídricos dessa Região, em especial as contribuições desses sistemas aquíferos para a vazão do rio São Francisco e seus afluentes.

A Figura 8.8 ilustra as áreas abrangidas pelos estudos finalizados e em andamento.

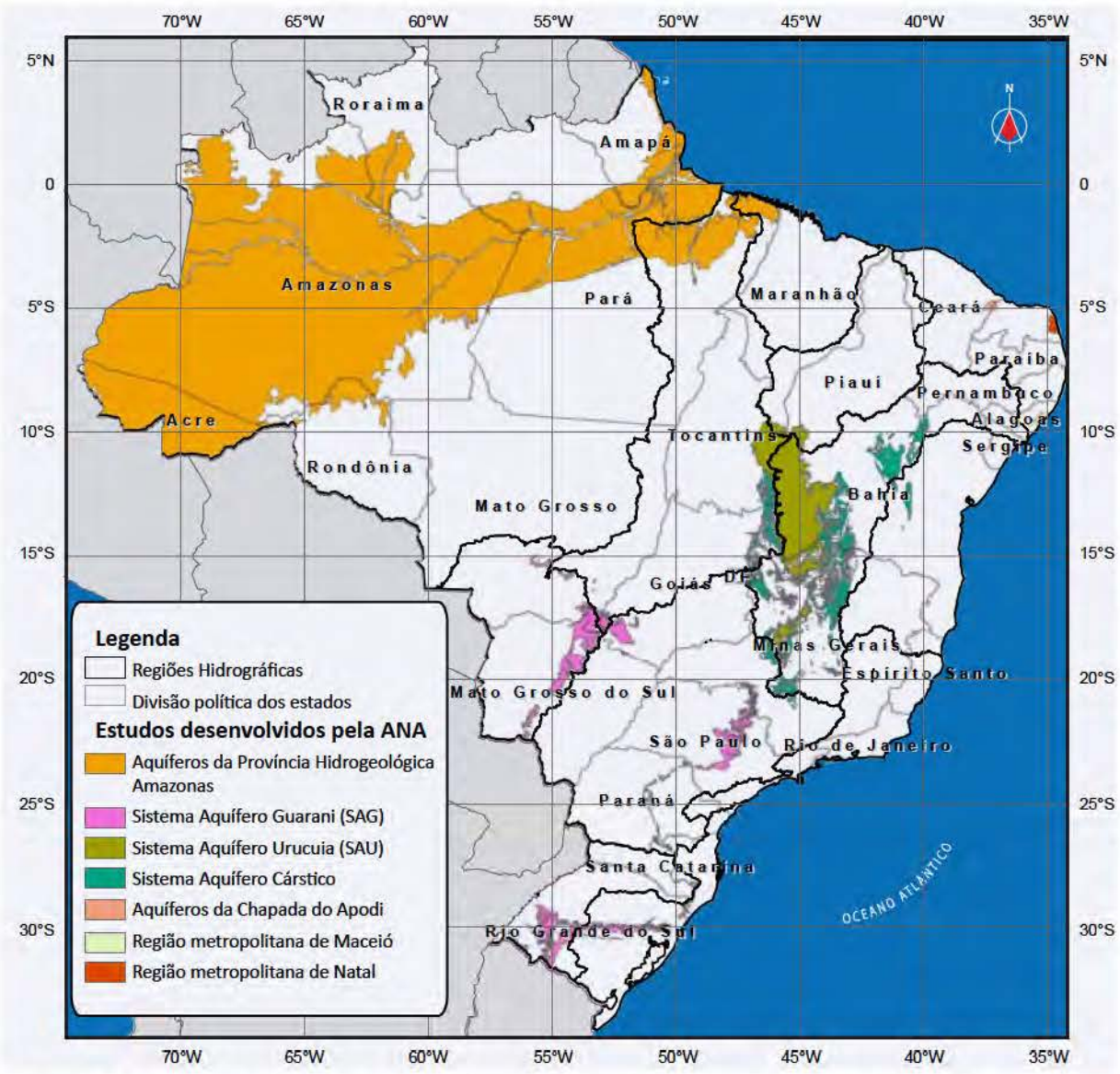
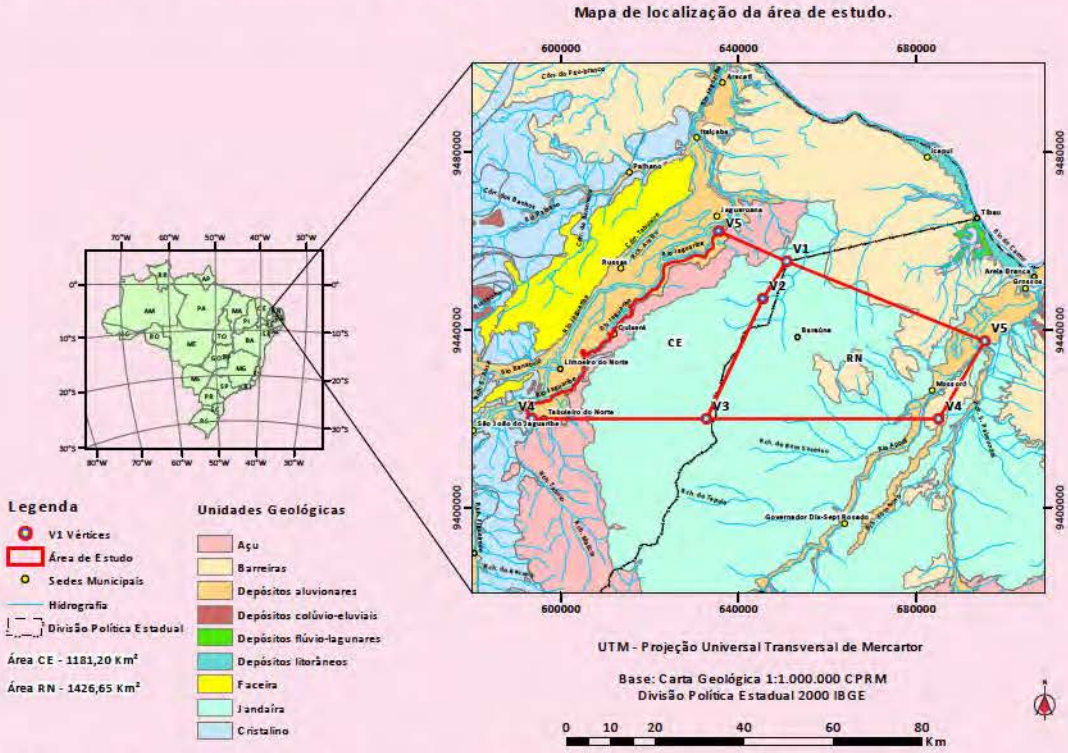


Figura 8.8 - Estudos hidrogeológicos finalizados e em andamento, conduzidos pela ANA no âmbito de sua Agenda de Águas Subterrâneas e do Programa Nacional de Águas Subterrâneas (PNAS/PNRH)

AVALIAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS E PROPOSIÇÃO DE MODELO DE GESTÃO COMPARTILHADA PARA OS AQUÍFEROS DA CHAPADA DO APODI

O primeiro estudo desenvolvido originou uma proposta inédita de marco regulatório para a gestão compartilhada de águas subterrâneas no Brasil e que poderá servir como modelo para os demais aquíferos interestaduais do país. Trata-se da *Avaliação dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Proposição de Modelo de Gestão Compartilhada para os Aquíferos da Chapada do Apodi*, entre o Rio Grande do Norte (RN) e Ceará (CE), encerrado em novembro de 2010. O objetivo principal foi avaliar as reservas de água subterrânea existentes na região da Chapada do Apodi - que apresentava graves problemas relacionados aos excessivos rebaixamentos do nível de água em poços tubulares que captam água do Aquífero Jandaíra, na região de Baraúna (RN) - e propor um modelo de gestão compartilhada das águas subterrâneas pelos dois estados.

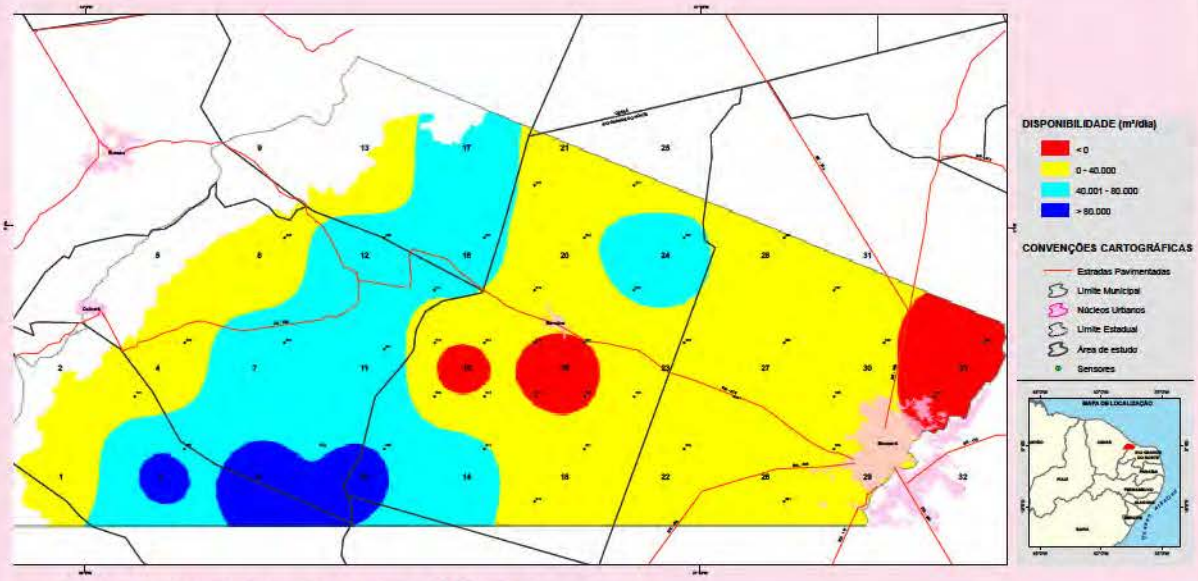
A área alvo da avaliação abrangeu 2.538 km², distribuída em nove municípios, que apresentam uma população de cerca de 450.000 habitantes Os trabalhos foram realizados na escala 1:100.000, com foco nos aquíferos Açu (poroso, inferior confinado/livre) e Jandaíra (cárstico, superior livre), envolvendo a caracterização física, avaliação hidrogeológica, a quantificação das demandas e da disponibilidade da água subterrânea, bem como o levantamento de fontes potenciais de poluição e proposta do marco regulatório.



Mapa geológico da área estudada na Chapada do Apodi (ANA, 2010).

Com base na demanda, levantada no cadastro de poços (1398 no aquífero Jandaíra e 40 no Açu), nos cálculos de recarga (consideradas desprezíveis no Aquífero Açu devido ao confinamento) e no balanço hídrico foram estimadas as reservas reguladoras, permanentes, explotáveis, em explotação e restantes para cada aquífero e para cada estado.

Um dos resultados do estudo importante para a gestão foi a indicação de áreas críticas a partir de zoneamentos distintos, como de explotação de rebaixamentos máximos permitidos, de qualidade da água e de vulnerabilidade para o aquífero Jandaíra. A figura a seguir apresenta as zonas de explotação do aquífero Jandaíra, indicando as regiões de Mossoró e Baraúna como áreas críticas. Para cada subárea da região de estudo foram apontadas diretrizes para outorga, tais como a existência ou não de fluxo interestadual, limites máximos de vazão outorgável, densidade máxima de poços, grau de prioridade de proteção às zonas de recarga ou à qualidade da água.



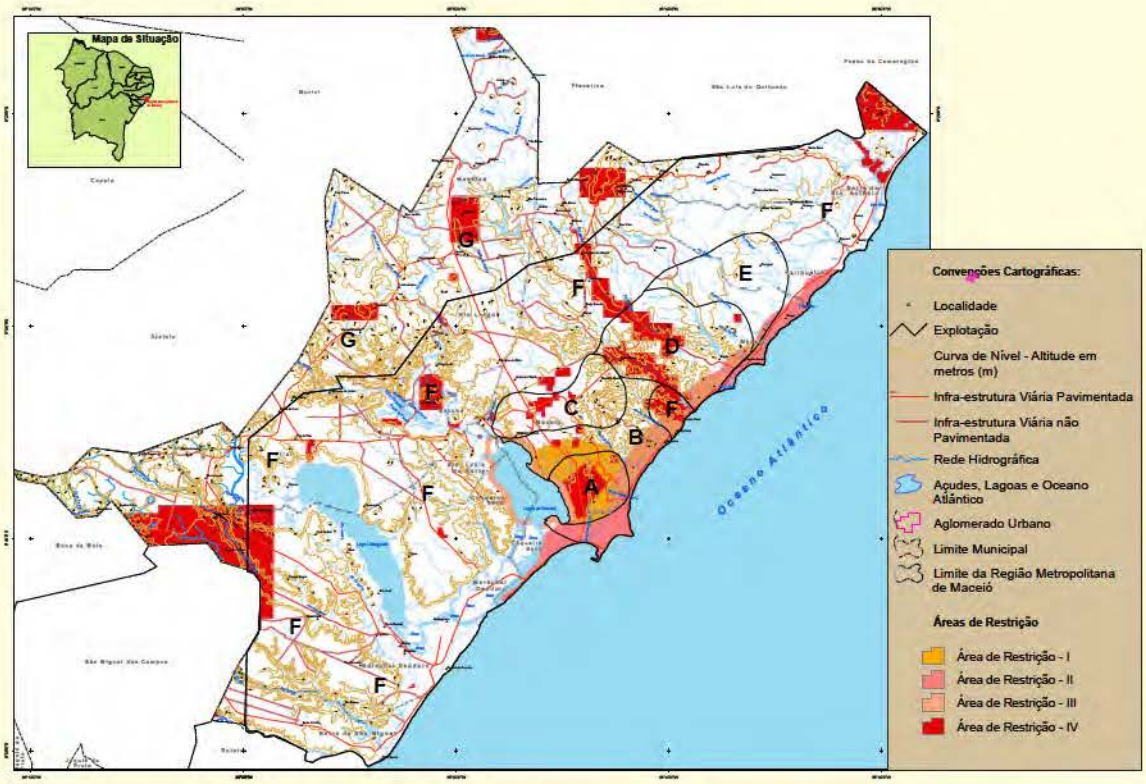
Zonas de explotação do aquífero Jandaíra (ANA, 2010).

A proposta do Marco Regulatório foi calcada nos seguintes pilares: diretrizes básicas para a gestão, envolvendo a outorga, fiscalização, participação pública e monitoramento; sugestão de um arranjo institucional para a gestão; e plano de ação para o aprimoramento da gestão, envolvendo diversos programas específicos e atividades técnicas prioritárias.

ESTUDO HIDROGEOLÓGICO DA REGIÃO METROPOLITANA DE MACEIÓ – RMM, VISANDO OS PROCEDIMENTOS DE GESTÃO HÍDRICA

Com relação aos estudos desenvolvidos em regiões metropolitanas, destaca-se o *Estudo Hidrogeológico da Região Metropolitana de Maceió (RMM),* Visando os Procedimentos de Gestão Hídrica, que visa avançar no conhecimento sobre o comportamento dos aquíferos da Bacia Sedimentar Costeira, e elaborar diretrizes para a gestão das águas subterrâneas, concluído em dezembro de 2011, na escala 1:100.000.

Conforme a figura a seguir, a RMM ocupa uma área de 1.935 km², englobando onze municípios e uma população de 1.156.278 habitantes (IBGE, 2010). A capital e cidade mais importante é Maceió, que tem na água subterrânea a principal componente de sua matriz hídrica para abastecimento público e onde há comprometimentos qualitativos decorrentes da explotação desordenada, especialmente nos anos 90, quando foram geradas condições para a intrusão de cunha salina acarretando a desativação de dezenas de poços tubulares na sua região litorânea.



Mapa de zonas de explotação e áreas de restrição na Região Metropolitana de Maceió (ANA, 2011).

LEGENDA DAS ÁREAS DE RESTRIÇÃO		
ÁREA	CARACTERÍSTICAS	RESTRIÇÕES
I	A super-explotação que vem ocorrendo nessa área provocou um desiquilíbrio no balanço hidrogeológico, que revelou estar sendo explotado um volume duas vezes maior do que o permitido pela recarga natural do sistema aquífero, pelo que se faz necessário uma redução nos volumes atualmente captados desse sistema aquífero na área em questão	Não devem ser outorgadas vazões superiores a 30m³/dia, os poços não poderão ter profundidade superior a 80m e todos os poços existentes que não atendam a essas especificações devem reduzir a vazão a 1/3 da atualmente bombeada
II	O modelo hidrogeológico da interface água doce/água salgada revelou os riscos de uma salinização generalizada de toda a área urbana caso seja continuada a explotação na faixa costeira	Nenhum novo poço deve ser perfurado nessa área e os atuais devem reduzir a vazão a 1/3 da atualmente bombeada
III	A Lagoa do Mundaú que possui comunicação direta com o mar tem as suas águas também saliniza das apesar de ser alimentada por exutórios dos aquíferos com água doce. Pelo mesmo mecanismo que ocorre na região costeira, a lagoa também vem interferindo na salinização do sistema aquífero Barreiras/Marituba na área circunvizinha	
IV	Nas áreas de proteção ambiental correspondentes à vegetação de mata preservada, as águas subterrâneas são enquadradas na classe especial, devendo ser preservada a sua qualidade dos riscos de contaminação antrópica que podem ocorrer quando a captação das águas desses aquíferos	Nenhum novo poço deve ser perfurado nessa área e os atualmente existentes não devem ter a outorga renovada

O volume que está sendo explotado do Sistema Aquífero Barreiras-Marituba (SABM) na região urbana de Maceió é três vezes superior ao da recarga natural e dos cerca de 150 milhões de metros cúbicos que vem sendo extraídos anualmente, 72% corresponde à retirada por poços da Companhia de Saneamento de Alagoas. Dessa forma, o SABM não comporta a explotação nos níveis atuais, sendo recomendada a substituição desses poços por uma bateria mais ao norte, bem como a instalação concomitante da Rede de Monitoramento, de forma a acompanhar a pari passu o andamento da extração de águas subterrâneas nessa região.

Apoiado na modelagem matemática, realizada para avaliar o comportamento do fluxo nos aquíferos e a posição da interface água doce/salgada, foi elaborado o Mapa de Propostas de Áreas de Restrição-AR, com a compartimentação de zonas para efeitos de gestão.

Classificação das zonas de explotação e vazões disponíveis da RMM

Zona	Área (km²)	Aquíferos	Variação de espessura (m)	Profundidade máxima dos poços (m)	Vazões		
					Vazão Possível* (m³/h)	Recomendada (m³/dia)	
						Privado	Público
A**	35	Sistema Aquífero Barreiras/ Marituba	150-400	80	150	30***	0
B	72		100-300	150	60	50	1.200
C	48		70-200	150	100	60	2.400
D	95		150-400	300	200	60	4.800
E	60		80-150	130	60	50	1.200
F	1.124	Barreiras sobreposto às demais formações da bacia sedimentar	60-120	100	20	80	480
G	510	Barreiras sobreposto às rochas cristalinas	30-60	100	10	60	480

Fonte: ANA (2011)
(*) a vazão possível foi obtida a partir de uma previsão de rebaixamento médio da ordem de 20 m do nível atual;
(**) Essa zona se acha totalmente inserida na AR I;
(***) Poços privados aqui além de apresentarem a restrição de vazão de 30 m³/dia (cerca de 1,25 m³/hora) devem ficar restritos ao aquífero Barreiras, com profundidade máxima de 80 m.

ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS PARA DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE MANEJO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE NATAL – RMN

Por fim, cita-se a elaboração dos *Estudos Hidrogeológicos para Definição de Estratégias de Manejo das Águas Subterrâneas da Região Metropolitana de Natal (RMN)* cujo objetivo consiste em subsidiar a gestão dos aquíferos locais por meio da caracterização hidrogeológica e avaliação as atividades urbanas que impactam na quantidade e qualidade das águas subterrâneas. Realizados na escala 1:100.000 foram iniciados em fevereiro de 2011 e finalizados em agosto de 2012.

Conforme a figura a seguir, a RMN ocupa uma área de 2.700 km², englobando Natal e mais sete municípios do seu entorno. A população totaliza mais de 1,3 milhão de habitantes (IBGE, 2010), sendo que 90% são residentes nas áreas urbanas, da qual Natal e Parnamirim representam a maior parte (75%).

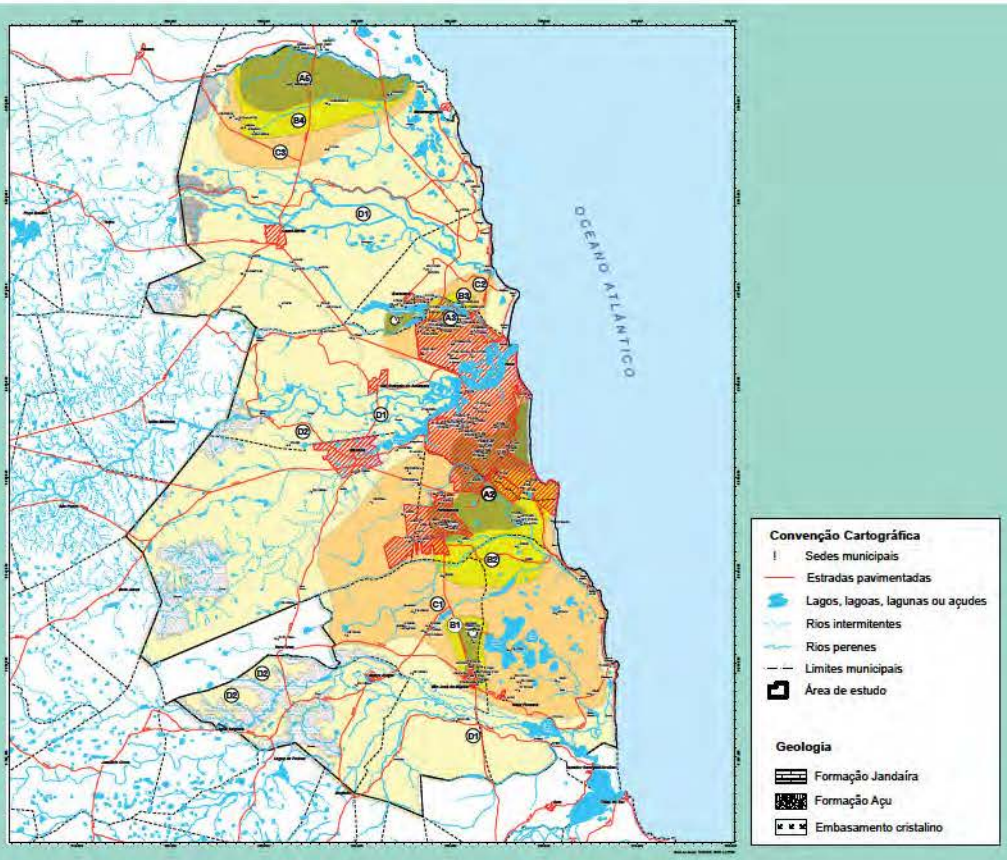
Na RMN, o Sistema Aquífero Barreiras (SAB) apresenta a maior potencialidade hídrica, sendo constituído pela Formação Barreiras associada a depósitos colúvio-eluvionares e dunas. Comporta-se regionalmente como um sistema livre recarregado diretamente pelas chuvas com a ocorrência de semiconfinamentos localizados, condicionados, em geral, pela ocorrência de fácies mais argilosas da formação Barreiras.

Ocorrências de nitrato foram detectadas em concentrações superiores ao limite (Portaria MS nº 2.914/11) em 23% dos pontos monitorados em toda a RMN (55% apenas em Natal). De forma que ocorrem contaminações pontuais em alguns municípios e em parte de Parnamirim e na maior parte de Natal (alarmante na zona norte).

Foram levantados os dados relativos ao suprimento de água/demandas de águas presentes/futuras, sistema de drenagem urbana e geração de esgotos produzidos, bem como de sua coleta e tratamento. A partir destes dados obteve-se que a recarga urbana total é capaz de suprir 60% de todo o volume explotado do SAB e apenas 14% das reservas são comprometidas atualmente por esse volume.

No balanço hidrogeológico do SAB, considerando reservas reguladoras, recargas urbanas e volumes explotados, houve a indicação de que recarga total representa uma eficiência de 21% em relação à precipitação ocorrida na RMN. As potencialidades do SAB, comparadas com as projeções de demandas futuras para 2020 e 2030 indicam que há o potencial de as águas subterrâneas suprirem totalmente as demandas nesse período avaliado.

Hoje nos municípios de Natal e Parnamirim há um razoável equilíbrio entre as retiradas e os volumes de recarga total, propiciando uma condição estável das cargas hidráulicas. Porém, a eliminação das fossas e das perdas da rede de água, provocariam um déficit quantitativo e, provavelmente, a depleção local das cargas hidráulicas. Com o cruzamento das informações do Mapa de Transmissividade e de Zoneamento Hidrogeoquímico foi gerado o Mapa de Zonas Explotáveis, fundamental na orientação da gestão dos recursos hídricos na RMN. Neste mapa, são indicadas as áreas de interesse para proteção (AIPA) e áreas de interesse para controle (AIRC), que deverão ser posteriormente regulamentadas.



ZONAS		SUBZONAS
A	Transmissividade superior a 350 m²/dia e vazões máximas potencialmente explotáveis entre 90 e 120 m³/h através de poços com profundidade média de 80 m	**Oeste da Lagoa do Bonfim** A1 Caráter geral - Condutividade elétrica (CE): < 250 µS/cm; Cloreto: 25 a 50 mg/L; Nitrato: 3 a 10 mg/L N. Águas afetadas por nitrato Extremo sul e extremo norte - CE: 250 a 500 µS/cm; Nitrato > 10mg/L N. Águas contaminadas por nitrato
		Zona Sul de Natal e municípios de Parnamirim A2 Caráter geral - CE: < 250 µS/cm com ocorrência entre 250 a 500 µS/cm ; Cloreto: < 25 mg/L; Nitrato: > 3 mg/L N, atingindo valores superiores a 10 mg/L N. Águas afetadas e contaminadas por nitrato
		Zona Norte de Natal e margem esquerda do rio Doce A3 Zona Norte de Natal - CE: 250 a 500 µS/cm; Cloreto: 25 a 50 mg/L; Nitrato: > 10 mg/L N. Águas contaminadas por nitrato Margem esquerda do Rio Doce - CE: 100 µS/cm; Cloreto < 25 mg/L; Nitrato: < 3 mg/L N, águas nativas de boa qualidade
		Confluência dos rios Guajiru e Mudo com a lagoa de Extremoz A4 Caráter geral - CE: < 250 µS/cm; Cloreto: 25 a 50 mg/L; Nitrato: < 1 mg/L N, águas nativas de boa qualidade
		Bacia do rio Maxaranguape A5 Caráter geral - CE: < 100 µS/cm; Cloreto: < 25 mg/L; Nitrato: < 1 mg/L N, águas nativas de excelente qualidade
B	Transmissividade entre 200 e 350 m²/dia e vazões máximas potencialmente explotáveis entre 60 e 90 m³/h através de poços com profundidade média de 80 m	**Oeste da Lagoa do Bonfim** B1 Caráter geral - CE: 150 a 250 µS/cm; Cloreto: 25 a 50 mg/L; Nitrato: 3 a 10 mg/L N. Águas afetadas por nitrato Extremo sul - Nitrato: > 10mg/L N; águas contaminadas por nitrato
		Nordeste do município de Parnamirim e bairro de Ponta Negra (Natal) B2 Caráter geral - CE: 250 µS/cm; Cloreto: < 25 mg/L; Nitrato: < 3 mg/L N. Águas nativas de boa qualidade Bairro Ponta Negra - Nitrato: > 10mg/L N; águas contaminadas por nitrato
		Zona Norte do município de Natal e margem esquerdad od rio Doce B3 Zona Norte de Natal - CE: 250 a 500 µS/cm; Cloreto: 25 a 50 mg/L; Nitrato: > 10 mg/L N. Águas contaminadas por nitrato Margem esquerda do rio Doce - Nitrato: > 3mg/L N; águas nativas de boa qualidade
		Bacia do rio Maxaranguape B4 Caráter geral - CE: < 100 µS/cm; Cloreto: < 25 mg/L; Nitrato: < 1 mg/L N. Águas nativas de excelente qualidade
C	Transmissividade entre 50 e 200 m²/dia e vazões máximas potencialmente explotáveis entre 30 e 60 m³/h através de poços com profundidade média de 70 m	**Setores setentrionais dos municípios de Nísia Floresta e São José de Mipibu, setor oeste de Parnamirim e nordeste da zona sul de Natal** C1 Caráter geral - CE: < 250 µS/cm; Cloreto: < 50 mg/L; Nitrato: < 3 mg/L N. Águas nativas de boa qualidade Domínios de influência urbana - Nitrato: > 3 mg/L N; águas afetadas por nitrato Zona sul de Natal - Nitrato: < 3 mg/L N; águas de boa qualidade
		Setores setentrionais dos municípios de Nísia Floresta e São José de Mipibu, setor oeste de Parnamirim e nordeste da zona sul de Natal C2 Caráter geral - CE: < 250 µS/cm; Cloreto: < 50 mg/L; Nitrato: < 3 mg/L N. Águas nativas de boa qualidade Domínios de influência urbana - Nitrato: > 3 mg/L N; águas afetadas por nitrato
		Bacia do rio Maxaranguape C3 Caráter geral - CE: < 150 µS/cm; Cloreto: < 25 mg/L; Nitrato: < 3 mg/L N. Águas nativas de excelente qualidade
D	Transmissividade inferior a 50 m²/dia e vazões máximas potencialmente explotáveis inferiores a 30 m³/h através de poços com profundidade entre 30 e 8m m	**Se estende desde o município de Ceará-Mirim até o limite sul da RMN** D1 Caráter geral - CE: < 250 µS/cm; Cloreto: < 50 mg/L; Nitrato: < 3 mg/L N. águas de boa qualidade Domínios de influência urbana - Nitrato: > 3 mg/L N; em alguns casos > 10 mg/L N, águas afetadas e contaminadas por nitrato
		Extremo oeste da RMN D2 Caráter geral - CE: 250 a 500 µS/cm; Cloreto: > 50 mg/L; Nitrato: < 3 mg/L N. águas nativas de boa qualidade Entre as comunidades de Igreja Nova, Utinga e Jundiaí - CE: > 500 µS/cm; Cloreto: 100 a 250 mg/L, águas nativas de boa qualidade

AIPA - A1, A4, A5, B1, B2, B4 e partes localizadas das zonas A2, A3, B2 e B3.
AIRC- A2, A3, B2, B3, C1, C2 e D1, em partes localizadas.

Zonas Potencialmente Explotáveis da Região Metropolitana de Natal (ANA, 2012).

Regulação e Fiscalização do uso dos Recursos Hídricos

6

Lago de Tucuruí – PA - Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

9. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

9.1. Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH

O Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH - é um sistema desenvolvido pela ANA, com o objetivo de cadastrar usuários de águas de todo o País, independente do domínio do uso, para conhecimento da real demanda de recursos hídricos, superficial ou subterrâneo, em uma determinada bacia hidrográfica.

O Cnarh integra o Snirh e foi instituído pela Resolução ANA nº 317/2003, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privados, usuárias de recursos hídricos no Brasil. Assim sendo, usos decorrentes de quaisquer atividades, empreendimentos ou intervenções que alterem diretamente o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo d'água devem ser cadastrados no Cnarh.

O banco de dados do Cnarh é utilizado pelas diversas áreas da ANA, tais como: regulação de uso (outorga), planejamento de recursos hídricos, apoio à gestão de recursos hídricos (cobrança), fiscalização de uso, dentre outras, fornecendo dados administrativos e técnicos referentes aos diversos empreendimentos cadastrados, seja por finalidade de uso, município, estado ou Região Hidrográfica. Atualmente, o cadastro do usuário de recursos hídricos no Cnarh é considerado pré-requisito para a regularização do uso de recursos hídricos em rios de domínio da União.

Desde a sua criação, o sistema passou por importantes modificações evolutivas com o intuito de qualificar cada vez mais os dados disponibilizados pelos usuários no Cnarh. Assim sendo, a ANA iniciou em 2012, um trabalho de definição de procedimentos para consistência de dados e manutenção dos cadastros existentes no referido sistema, respeitando critérios de segurança e confiabilidade desejados para um sistema auto-declaratório.

Este trabalho identificou campos mínimos considerados relevantes para a manutenção da qualidade dos dados inseridos em uma declaração, ou seja, dados administrativos e técnicos que caracterizem o empreendimento. O trabalho ainda estabeleceu critérios a serem utilizados pelo sistema para reconhecimento desses campos.

Para 2012, foi aplicado apenas um dos critérios, o referente a CPF/CNPJ inválidos, removendo um total de 22.433 declarações do Cnarh para um banco auxiliar denominado de "Cnarh Histórico". Os dados ali contidos não estão mais na base de dados do Cnarh, entretanto permanecem acessíveis para consulta e avaliação dos órgãos gestores que adotam o Cnarh como cadastro estadual. Por este motivo, atualmente, no banco de dados do Cnarh tem-se um número menor de declarações em relação ao quantificado nos anos anteriores. Em termos de usuários cadastrados, não houve redução na quantidade, pois no ano de 2012, registrou-se um acréscimo de aproximadamente 10.931 usuários no Cnarh.

Desta forma, atualmente, tem-se cerca de 130.524 declarações, que correspondem a aproximadamente 65.049 usuários (Figura 9.1). Além do descrito anteriormente, a diferença entre os dados de declarações e usuários se justifica pelo fato do Sistema Cnarh permitir que um mesmo usuário possa alterar uma declaração existente no Cnarh para correções (ajustes) ou complementações de dados. Esta alteração gera outra declaração com número novo vinculada a anterior, conhecida como declaração retificadora.

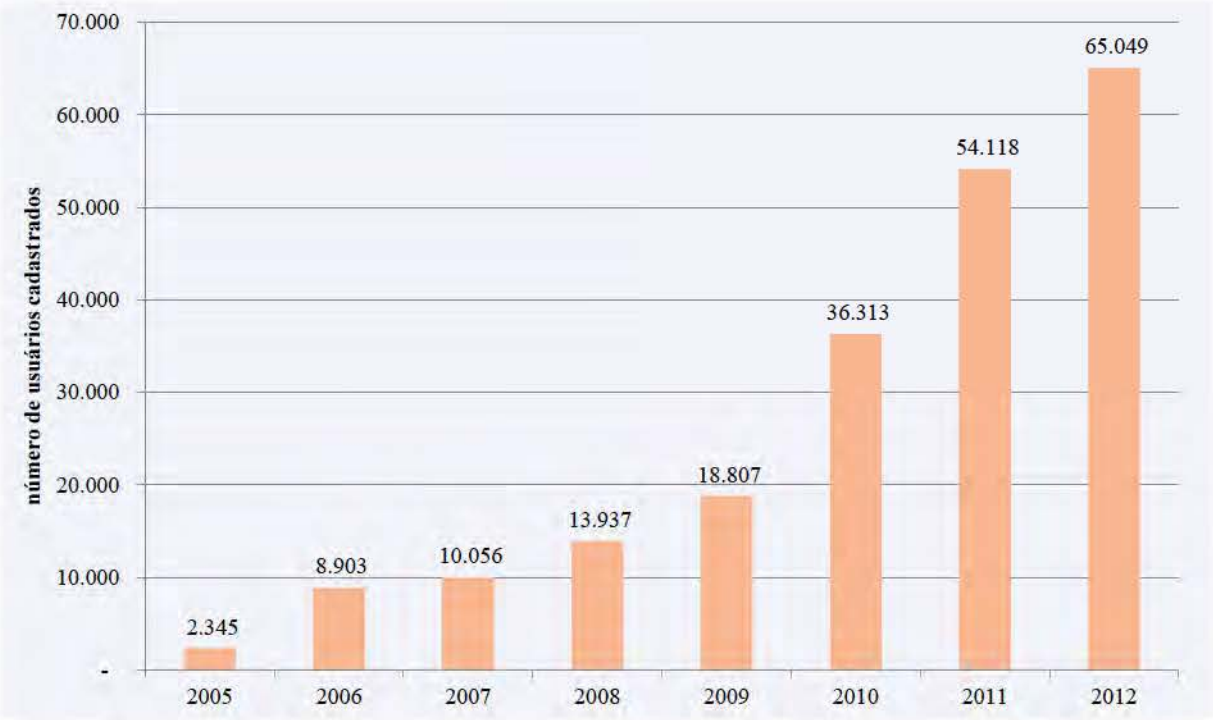


Figura 9.1 - Evolução do número de usuários cadastrados no Cnarh até dezembro de 2012 (total acumulado por ano)

A Figura 9.2 apresenta as principais finalidades de uso de recursos hídricos cadastradas no Cnarh em relação aos respectivos percentuais de volume anual de captação e de usuários para estas finalidades. Observa-se, então, que as finalidades aquicultura e abastecimento público, apesar de possuírem um pequeno percentual de usuários cadastrados no Cnarh, representam uma demanda significativa quanto ao uso dos recursos hídricos em relação às demais finalidades, com exceção da irrigação.

Foz do Rio Camboriú – SC – Marcus Fuckner/Banco de Imagens da ANA

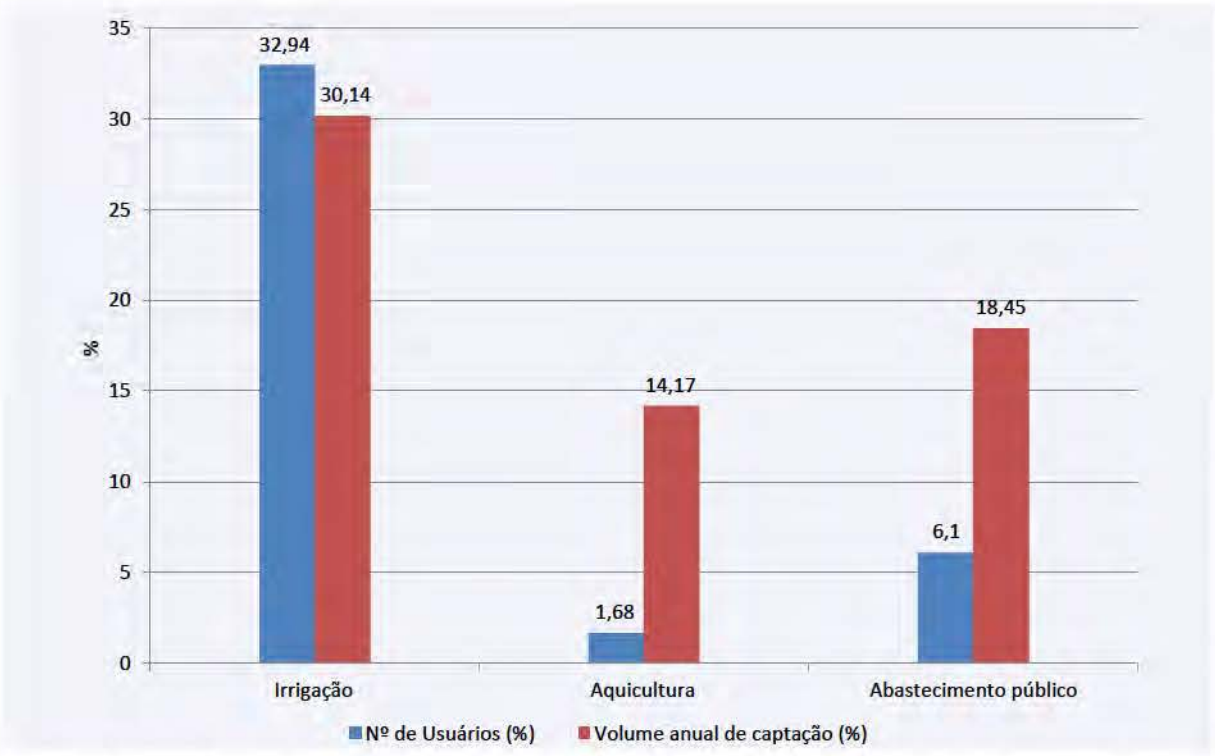


Figura 9.2 - Principais finalidades cadastradas no Cnarh e respectivos percentuais de volume anual de captação e número de usuários cadastrados[1]

Os percentuais de usuários agrupados por setores (Agropecuário: irrigação e criação animal; Industrial: indústrias, mineração e termoelétricas; Saneamento: abastecimento público e esgotamento sanitário; Outros: outros usos, reservatórios e aproveitamento hidroelétrico; e Aquicultura) e respectivos percentuais de volumes anuais de captação são apresentados na Figura 9.3.

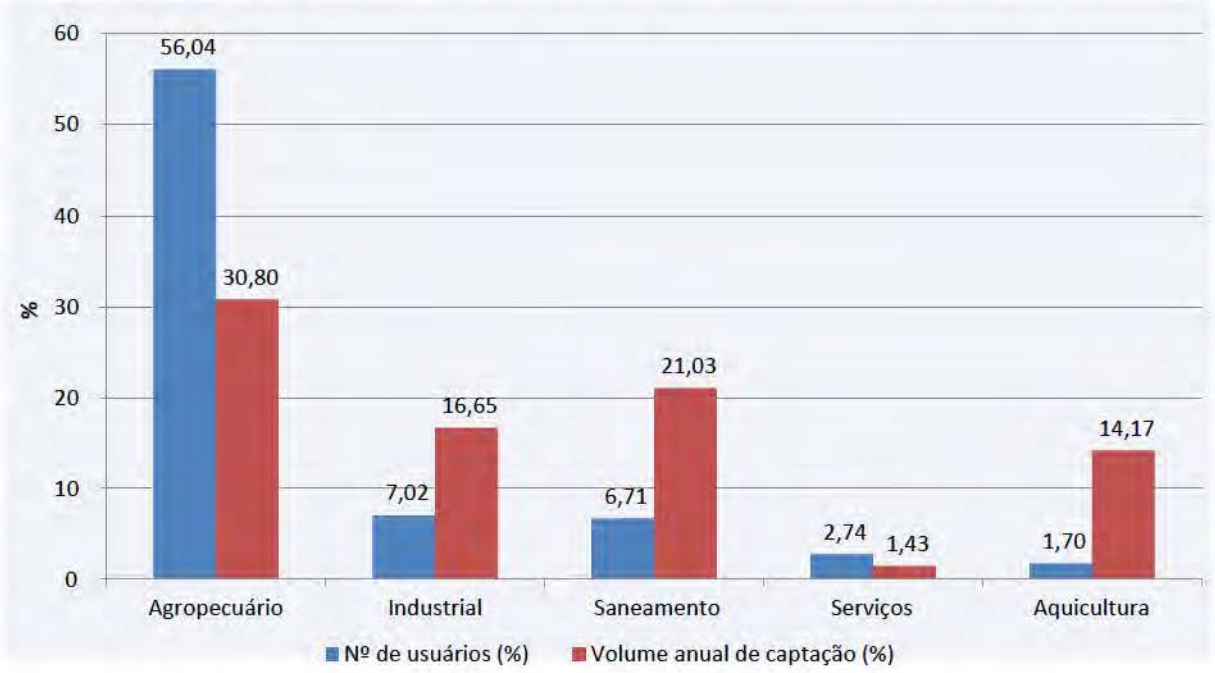


Figura 9.3 - Percentuais de usuários agrupados por atividades e respectivos volumes anuais de captação

1 Errata– Os valores de percentual de usuários e volume anual de captação para as finalidades aquicultura e abastecimento público, informados na Figura 61, publicada na página 122, do Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Informe 2012, estão trocados.

O Cnarh, por ser um sistema nacional, possui usuários que utilizam água em rio de domínio federal (faz uso apenas em corpo d'água de domínio da União), estadual (faz uso apenas em corpo d'água de domínio estadual) e dupla dominialidade (faz uso em corpos d'água de domínio da União e estadual). A responsabilidade pelo gerenciamento dos dados deste último grupo de usuários também é da ANA. Atualmente, cerca de 88% das declarações existentes no Cnarh correspondem a usuários que usam água em rios de domínio estadual, e os mesmos representam um percentual aproximado de 54% do volume anual captado em relação ao total do volume captado atualmente cadastrado no Sistema, conforme mostra a Figura 9.4.

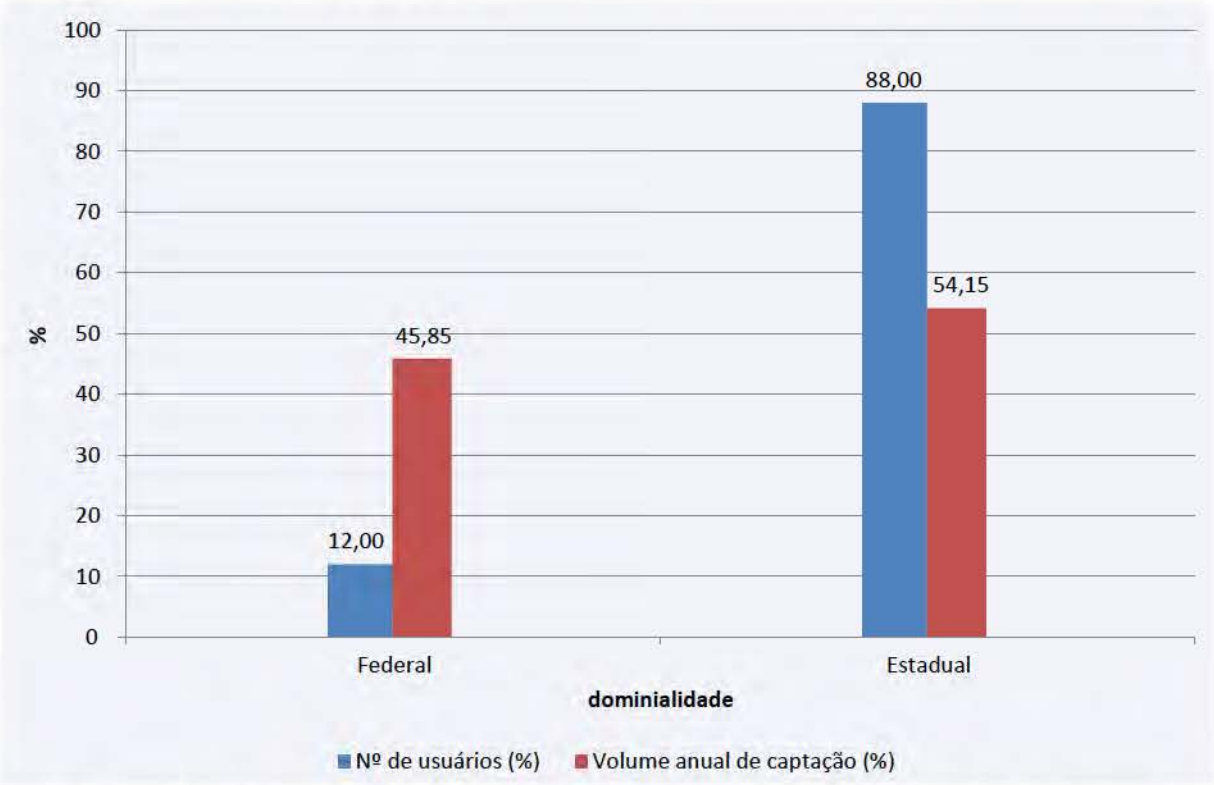


Figura 9.4 - Relação entre o percentual de usuários cadastrados e o percentual dos volumes anuais de captação por dominialidade (os dados referentes a usuários federais incluem os usuários de duplo domínio)

Com a publicação da Resolução CNRH nº 126/2011, passou a ser obrigatória a integração das bases de dados dos sistemas estaduais de cadastro de usuários de recursos hídricos com o Cnarh, assim sendo a Figura 9.5 ilustra a situação de utilização do Cnarh até outubro de 2012.

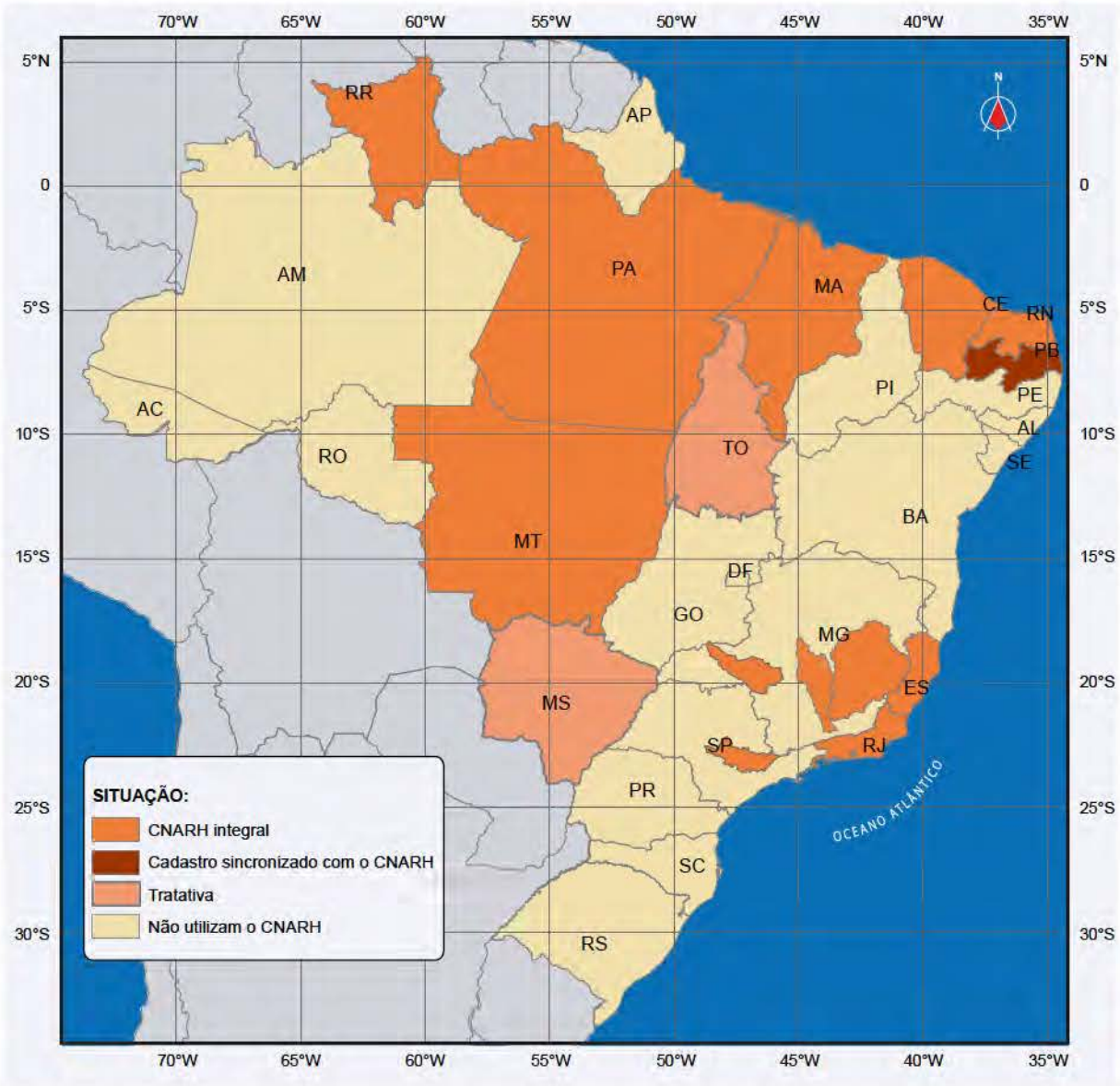


Figura 9.5 - Situação do cadastro estadual de usuários de recursos hídricos e da utilização do CNARH pelos estados

Para que a utilização do Cnarh pelos estados seja efetuada de forma adequada, a ANA oferece treinamento para utilização do Sistema possibilitando a efetivação do cadastro, bem como, a gestão dos dados inseridos no Cnarh. Técnicos de 22 estados já participaram destes treinamentos, são eles: Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e Tocantins, resultando em um total de 266 capacitados ao longo de seis anos, como mostra Figura 9.6.

Além disso, a ANA vem treinando outros públicos, como as Agências de Bacias e os setores usuários para uso do Módulo cadastral do Cnarh. Apenas no ano de 2012 foram 51 atores capacitados.

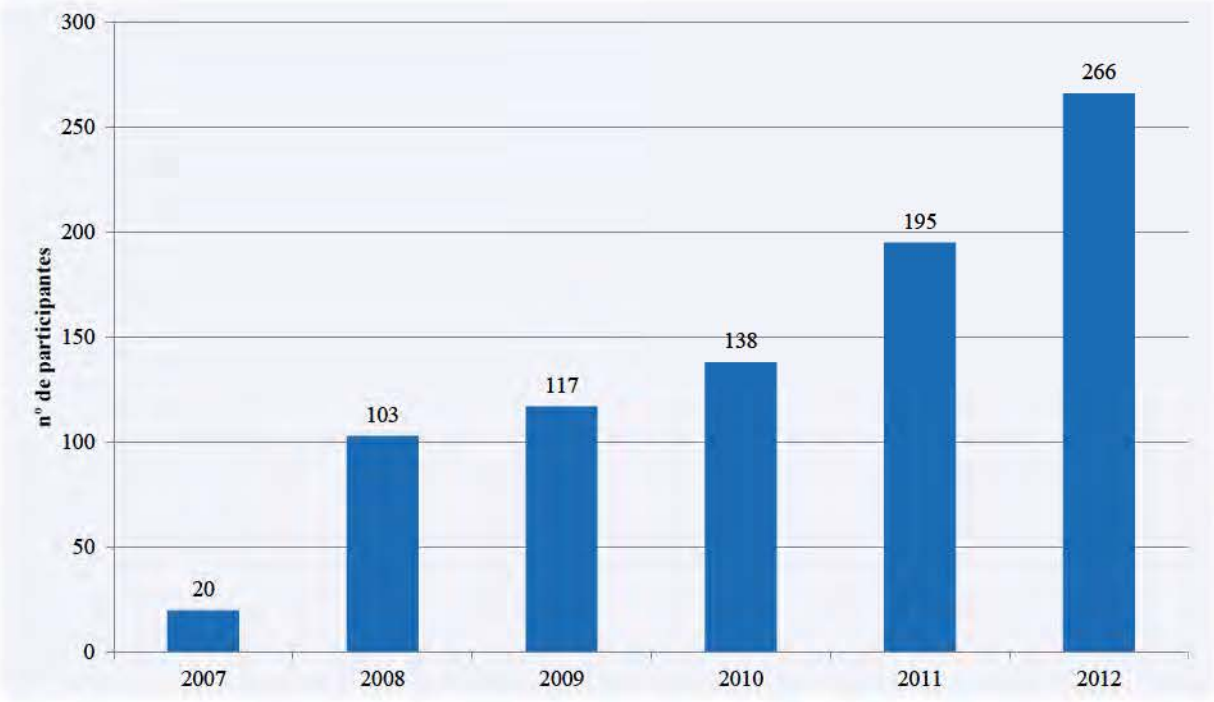


Figura 9.6 - Número de participantes dos cursos sobre Cnarh (total acumulado por ano)

Atualmente, a ANA vem desenvolvendo uma nova versão do sistema Cnarh, para torná-lo mais dinâmico, interativo e abrangente, que atenda a demanda de gestores e usuários de recursos hídricos. O objetivo é qualificar mais as informações declaradas pelos usuários no Cnarh.

9.1.1. SITUAÇÃO DO CNARH NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Em outubro de 2006, o Cnarh foi adotado no estado do Rio de Janeiro como cadastro único para usuários de águas de domínio federal e estadual, visando facilitar e ampliar o processo de regularização no estado. Desde então, o preenchimento do Cnarh é o primeiro passo e pré-requisito para a solicitação de outorga pelo uso da água e das certidões ambientais de reserva hídrica e uso insignificante de recurso hídrico, além de servir de base para a cobrança pelo uso da água no estado.

A partir da adoção do Cnarh, o número de usuários de água cadastrados no RJ cresce significativamente, destacando-se o incremento na produtividade da outorga e na arrecadação da cobrança de dominialidade estadual. A partir de 2011, com a integração dos procedimentos de outorga com o licenciamento ambiental, o crescimento do número de usuários cadastrados se intensificou, ultrapassando 11 mil declarações válidas no sistema em 2012 (Figura 9.7). Entre as regiões que mais se destacaram na adesão ao sistema, no último ano, além da Baía de Guanabara, que inclui a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, estão as quatro regiões do Rio Paraíba do Sul, que somam atualmente mais de seis mil declarações.

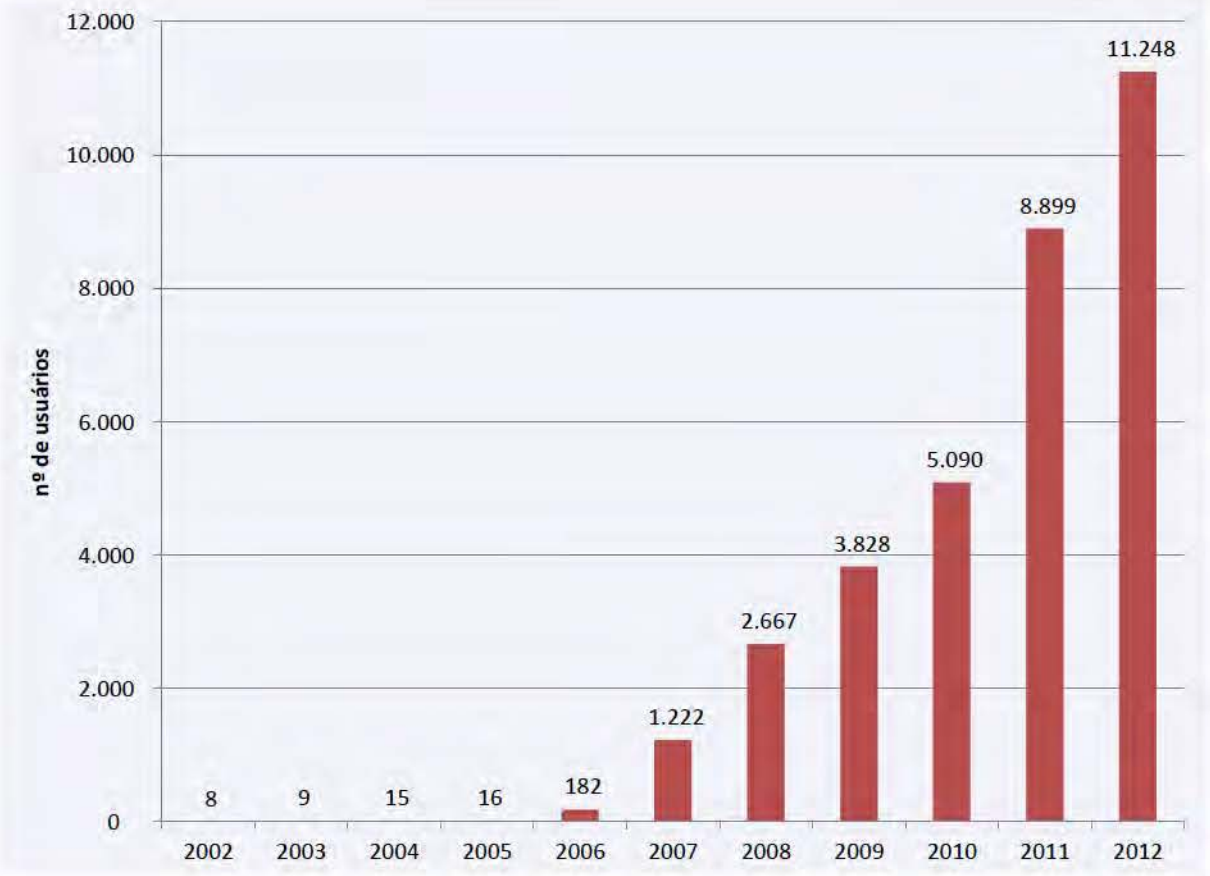


Figura 9.7 - Empreendimentos cadastrados no estado do Rio de Janeiro (total acumulado por ano)

9.2. Outorga de direito de usos dos recursos hídricos

A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, definiu os instrumentos para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, entre eles, a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, que tem o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Por meio da outorga, busca-se assegurar o uso racional dos recursos hídricos e a compatibilização dos usos múltiplos.

A mesma lei afirma que estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos:

- Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo d'água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- Lançamento em corpo d'água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo d'água.

A efetivação das outorgas deve ocorrer por meio de ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos estados ou do Distrito Federal em função da dominialidade das águas. Quanto às águas de domínio da União, a competência para a emissão das outorgas pode ser delegada aos estados e ao Distrito Federal, de acordo com a Lei nº 9.433/1997.

A ANA tem, entre as atribuições conferidas por sua lei de criação, a responsabilidade de outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União, além de supervisionar, controlar e avaliar as ações decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos.

A outorga pode ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias de acordo com a Lei nº 9.433/1997:
Não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

- Ausência de uso por três anos consecutivos;
- Necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;
- Necessidade de prevenir ou reverter grave degradação ambiental;
- Necessidade de atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;
- Necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

Com o objetivo de sistematizar os procedimentos de pedido e análise dos processos de outorga, foi revisado e atualizado em 2012 o Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da ANA. Trata-se de documento normativo para os Especialistas da ANA e os usuários de recursos hídricos, bem como de documento de referência para os órgãos gestores de recursos hídricos estaduais em processo de implantação ou aprimoramento desse instrumento. Esse manual encontra-se disponível no sítio da ANA, no endereço http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/agilize.aspx.

Para esta edição do Relatório de Conjuntura, foram solicitados os dados das outorgas emitidas até julho de 2012 a todas as UFs em que há emissão de outorgas. Ao todo, foram recebidos dados de 20 estados, além do Distrito Federal e da ANA, listados a seguir: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe e Tocantins.

Tendo em vista a adoção pelos estados de diferentes classificações para as finalidades do uso e unidades de vazão, os dados foram consistidos e padronizados, sendo adotadas, para avaliação nesse documento, as captações e usos não consuntivos, agrupadas de acordo com as seguintes finalidades de uso: abastecimento público, indústria, irrigação e outros.

Os dados de vazão foram apresentados com sazonalidade por algumas UFs, assim, optou-se pela utilização da vazão máxima outorgada. Como o regime de operação não foi avaliado, os dados de vazão apresentados podem parecer superestimados, pois representam vazões máximas outorgadas em algum período do ano.

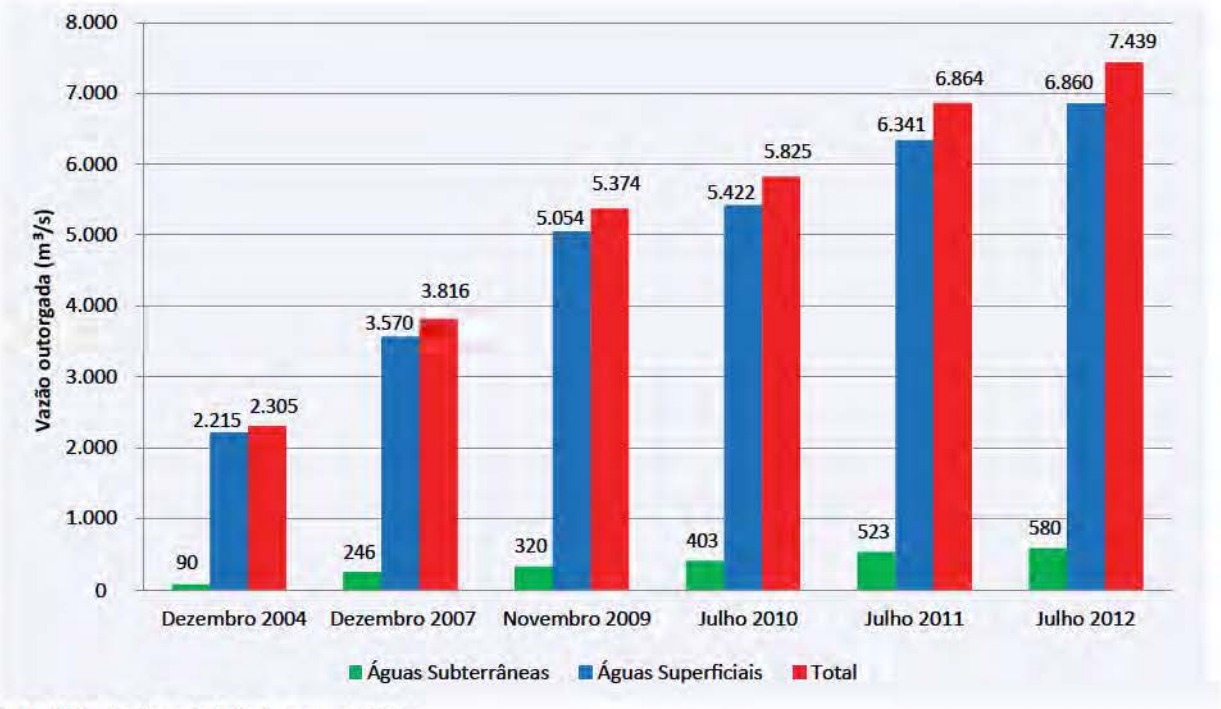
A Tabela 9.1 apresenta o número de outorgas emitidas e a vazão total outorgada, totalizados até julho de 2011 e do período entre agosto de 2011 e julho de 2012. Observa-se que o número de ou-

torgas emitidas no último período analisado representa em torno de 8% do totalizado até julho de 2011, sendo a vazão também correspondente a aproximadamente 8%. A Figura 9.8 e a Figura 9.9 apresentam, respectivamente, a evolução histórica da vazão outorgada e do número de outorgas emitidas. As outorgas de águas superficiais superam as de água subterrânea em 12 vezes em termos de vazão e em 20% em número de outorgas, considerando os dados de julho de 2012.

Tabela 9.1 – Quantitativo de outorgas emitidas e da vazão outorgada no País

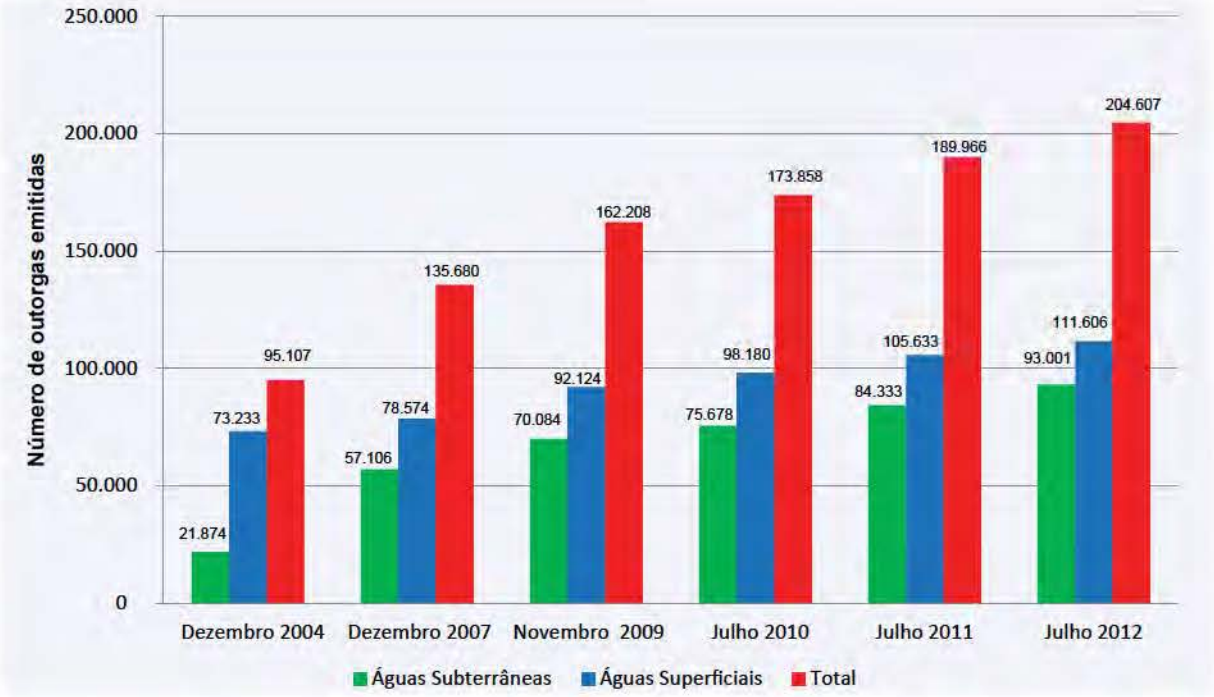
Período	N° de outorgas emitidas	Vazão outorgada* (m³/s)
Até julho/2011	189.966	6.864,57
Agosto/2011 – julho/2012	14.641	574,57
Total	204.607	7.439,14

*soma das vazões máximas outorgadas



Fonte: ANA e órgãos estaduais de recursos hídricos
Nota: * soma das vazões máximas outorgadas

Figura 9.8 - Evolução histórica da vazão outorgada no País (período 2004 – 2012)



Fonte: ANA e órgãos estaduais de recursos hídricos.

Figura 9.9 - Evolução histórica da quantidade de outorgas emitidas no País (período 2004-2012)

A Tabela 9.2 apresenta informações de vazão referentes às outorgas emitidas entre agosto de 2011 e julho de 2012, pela União, estados e Distrito Federal com as finalidades padronizadas. Deve-se destacar que a vazão outorgada para irrigação representa 44% do total, sendo que desses, 33% foram outorgados pela ANA. Os estados de São Paulo, Mato Grosso e Goiás foram os que outorgaram as maiores vazões. A figura 9.10 ilustra o mapa dos pontos de captação referentes às outorgas emitidas em rios de domínio da União até julho de 2012.

Tabela 9.2 – Vazão entre agosto de 2011 e julho de 2012 e vazão acumulada até julho de 2012 por finalidade de uso

UF	Vazão outorgada entre agosto/2011 e julho/2012 (m³/s)					Vazão outorgada acumulada até julho/2012 (m³/s)*
	Abastecimento Público	Consumo Industrial	Irrigação	Outros	Total	
ANA	14,07	26,15	84,29	33,07	**157,58**	1.664,87
AL	2,11	2,76	6,23	0,68	**11,78**	108,14
BA	0,43	0,36	3,73	0,00	**4,51**	1.032,8
CE	0,94	1,49	10,22	0,56	**13,20**	159,80
DF	0,02	0,00	2,90	0,18	**3,11**	27,42
ES	1,13	0,02	6,19	0,09	**7,44**	60,47
GO	0,96	2,22	26,66	24,30	**54,14**	315,12
MA	**	**	**	**	**	67,16
MG	4,23	0,62	2,05	1,74	**8,63**	521,5

Continua...

Continuação

Tabela 9.2 – Vazão entre agosto de 2011 e julho de 2012 e vazão acumulada até julho de 2012 por finalidade de uso

UF	Vazão outorgada entre agosto/2011 e julho/2012 (m³/s)					Vazão outorgada acumulada até julho/2012 (m³/s)*
	Abastecimento Público	Consumo Industrial	Irrigação	Outros	Total	
MT	0,73	2,60	38,63	15,95	57,91	98,87
PA	14,73	0,70	0,12	0,60	16,15	16,15
PB	1,52	0,55	1,75	0,45	4,26	56,87
PE	9,03	2,18	0,41	7,75	19,37	70,06
PI	0,07	0,02	9,71	0,05	9,86	16,79
PR	12,09	3,04	1,83	0,53	17,48	139,51
RJ	0,09	0,22	0,03	4,78	5,11	145,18
RN	2,74	0,22	6,13	13,68	22,78	145,42
RO	0,21	1,18	0,05	23,21	24,66	70,22
RR	0,08	0,02	2,66	2,14	4,90	45,99
RS	**	**	**	**	**	706,21
SC***	0,56	0,00	0,00	0,00	0,56	120,15
SE	0,20	0,56	0,68	0,12	1,55	10,72
SP	12,17	13,16	22,11	46,98	94,43	1.616,31
TO	2,72	1,80	28,52	2,11	35,15	223,26
Total	**80,84**	**59,86**	**254,89**	**178,98**	**574,57**	**7.439,14**

Fonte: ANA e órgãos estaduais de meio ambiente e recursos hídricos.
* os dados de vazão outorgada apresentados correspondem à vazão de pico dos empreendimentos, não coincidentes, diferentemente dos dados de demandas consuntivas, os quais são totalizados a partir de médias anuais.
** dados não disponíveis.
***enquanto os planos de bacia e os critérios de outorgas não forem definidos, o estado emite outorgas preventivas apenas para fins de abastecimento público, com captação superficial e empreendimentos hidrelétricos. Para os demais usos, é emitido um ofício dispensando a outorga.

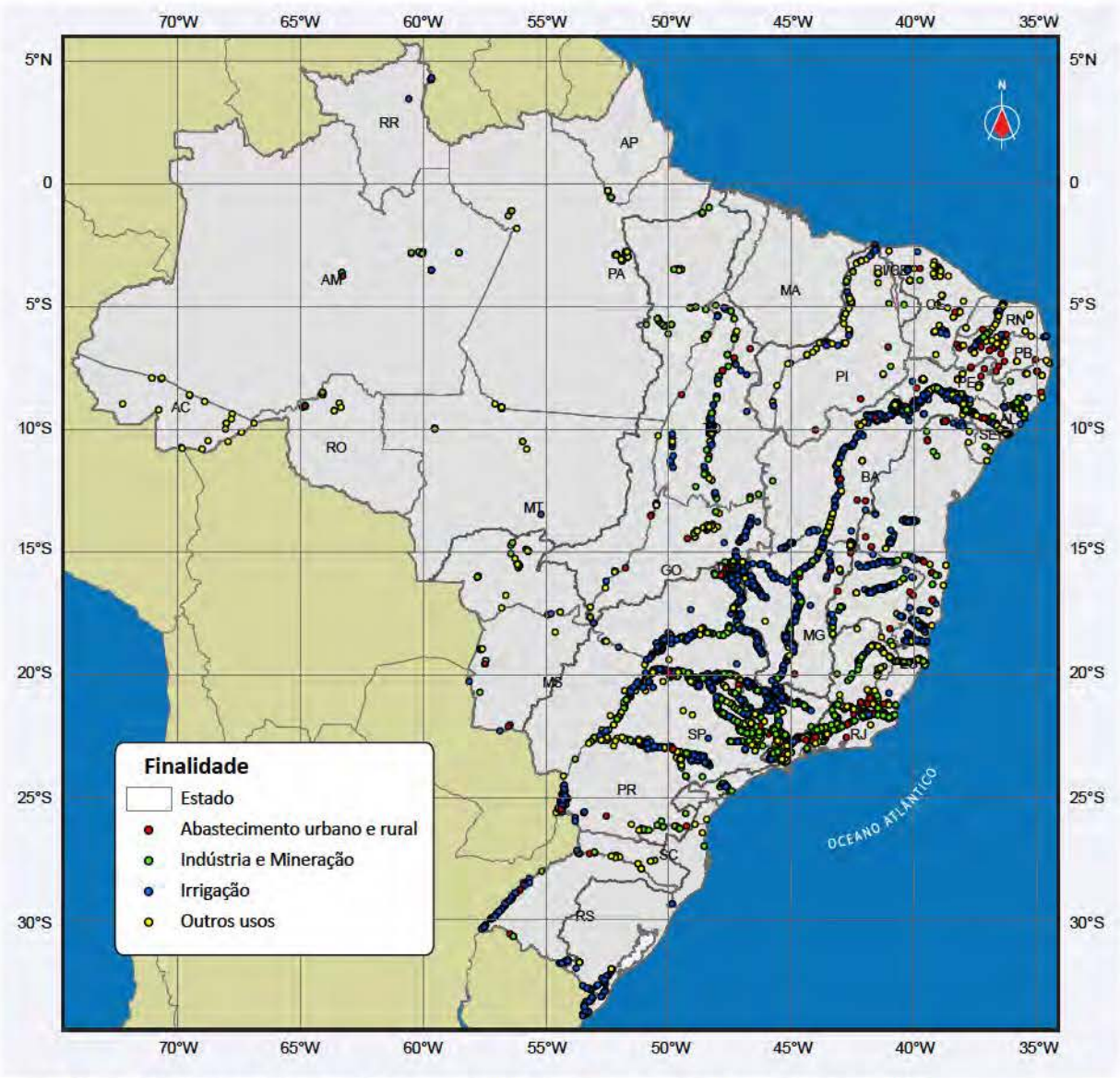


Figura 9.10 – Pontos de captação referentes às outorgas emitidas em rios de domínio da União até julho de 2012

9.2.1. PRINCIPAIS OUTORGAS EMITIDAS E DECLARAÇÕES DE RESERVA DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA (DRDH)

Com relação às outorgas emitidas pela ANA no período 2009 a 2012, fazem-se os seguintes destaques:

Em 2009, com o objetivo de aprimorar as análises de pedidos de outorga em tanques-rede, foi concluída a modelagem hidrodinâmica do reservatório Moxotó (Rio São Francisco). Destaca-se também, do ponto de vista quantitativo, a outorga concedida pela ANA a Rimene Empreendimentos e Participações S.A., com captação no Rio Tocantins e uma vazão máxima instantânea de 14,70 m³/s, com a finalidade de irrigação de 50.000 ha no município de Tupirama/TO.

Em 2010, além das outorgas para uso das águas do Reservatório Mirorós, Resoluções nº 273 e 274/2010 (ver item 9.3 sobre Alocação Negociada de Água), merecem destaque as outorgas emitidas por meio das Resoluções ANA nº 660 e 661/2010 para o estado de Alagoas, por intermédio de

sua Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, com a finalidade de irrigação, abastecimento rural e urbano e usos difusos ao longo do Canal do Sertão Alagoano. O projeto foi iniciado no início na década de 90 para implantação de canal de adução de água bruta para usos múltiplos, notadamente irrigação, com extensão prevista de 250 km, desde o Reservatório de Moxotó (Rio São Francisco) até o município de Arapiraca. Estão prontos 45 km, com uma outorga de direito de uso de 2,67 m³/s e outra preventiva de 8,01 m³/s. A previsão é que sejam necessários cerca de 32 m³/s no horizonte de projeto. A ANA impôs uma série de exigências para emissão das outorgas, como a sustentabilidade institucional e financeira do projeto, o qual cobrará pelo uso das águas do canal e terá como fundo garantidor o fundo estadual de recursos hídricos.

Dentre as outorgas para empreendimentos públicos de irrigação, ainda em 2010, ressalta-se a outorga do Projeto Pontal, com captação de 7,8 m³/s no Rio São Francisco e área irrigada de 7.717 ha, no município de Petrolina/PE. Trata-se de projeto de irrigação de grande porte da Codevasf localizado na Bacia do Rio São Francisco.

Com relação às outorgas emitidas pela ANA em 2011, merece destaque a Resolução nº 461/2001, que outorgou, no Rio São Francisco, 17 empreendimentos públicos de irrigação da Codevasf: Itiúba, Nilo Coelho, Curuçá, Maniçoba, Tourão, Mandacaru, Betume, Bebedouro, Cotinguiba-Pindoba, Jaíba, Boacica (Figura 9.11), Pirapora, Propriá, Marituba, Jacaré-Curituba, Gorotuba e Estreito. O volume anual outorgado para esses projetos é de 1,9 bilhão de metros cúbicos, sendo o maior projeto o Jaíba, com volume anual de 410 milhões, e o menor, o de Pirapora com 11,1 milhões.

Figura 9.11 - Perímetro de irrigação Boacica da Codevasf, no Rio São Francisco

Em 2011, também foi emitida a outorga para o Sistema de Transposição de Desnível – Tucuruí, para o Dnit por meio da Resolução ANA nº 558/2011. O sistema de transposição é composto por duas eclusas e um canal, para o qual foram alocados 1.185.000 m³/dia, o que permite duas operações por dia em cada sentido (Figura 9.12).

Figura 9.12 - Sistema de Transposição de Desnível – Tucuruí (eclusa)

O setor de aquicultura também teve papel importante entre as outorgas emitidas pela ANA em 2011. Além dos processos individuais de áreas aquícolas, foram emitidas para o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) outorgas para sete parques aquícolas no Reservatório de Ilha Solteira (Rio Paraná) e 16 no Reservatório de Furnas (Rio Grande), perfazendo produções aquícolas totais de 65.115,71ton./ano e 76.926 ton./ano, respectivamente.

Como destaques na área de regularização de usuários de recursos hídricos em 2012, a ANA firmou nove Protocolos de Compromisso no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, visando sanar irregularidades relacionadas a lançamento de esgotos domésticos sem a devida outorga em corpos hídricos dessa bacia e melhorar a qualidade das águas.

Destaca-se também em 2012 a outorga coletiva emitida pela Resolução ANA nº 601/2012, que regulariza 62 usuários de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, para diversas finalidades, tais como: abastecimento público e esgotamento sanitário, industrial, irrigação e mineração; e ainda a Resolução ANA nº 464/2012, que outorgou 191 usuários de recursos hídricos para o uso das águas do Rio Mampituba, nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, para a finalidade de irrigação de arroz, estabelecendo uma eficiência do uso da água mínima de 85%.

No caso de empreendimentos hidrelétricos instalados em corpos d'água de domínio da União, a ANA emite a DRDH e a converte em outorga, conforme os procedimentos estabelecidos na Resolução ANA nº 131/2003. No caso de aproveitamentos em rio estadual, essa análise é efetuada pelo órgão gestor estadual.

No ano de 2012, foram analisados 19 processos referentes a empreendimentos hidrelétricos, entre emissões e alterações de DRDHs e outorgas, conforme listados na Tabela 9.3. Deste total, somente uma DRDH foi emitida, em favor do aproveitamento UHE Iraí, no Rio Uruguai. Dentre as outorgas, a principal deste ano foi emitida em favor do aproveitamento UHE Colíder, no Rio Teles Pires.

Tabela 9.3 - Aproveitamentos hidrelétricos com análise concluída em 2012

Empreendimento	Rio	Empresa	Potência (MW)	Nº Resolução ANA
		DRDH		
UHE SINOP	Teles Pires	Aneel	408	DRDH alterada – Res. 357/2012
UHE São Manoel	Teles Pires	Aneel	747	DRDH alterada – Res. 358/2012
UHE Iraí	Uruguai	Aneel	381	DRDH emitida – Res. 543/2012
		Outorga		
CGH Palmeiras	José Pedro	Hy Brazil Energia S.A.	1	Outorga emitida – Res. 5/2012
PCH Santa Rosa I	Preto	Santa Rosa Energética S.A.	17	Alteração de outorga emitida – Res. 34/2012
PCH Unaí Baixo	Preto	Unaí Baixo Energética S.A.	26	Atualização de outorga emitida – Res. 40/2012
CGH Salto do Jardim	Jangada	GETCO – Geração de Energia e Transmissão Ltda.	0,3	Outorga emitida – Res. 53/2012
UHE Colíder	Teles Pires	Copel Geração e Transmissão S.A	300	Outorga emitida – Res. 84/2012
UHE Santo Antônio	Madeira	Santo Antônio Energia S.A.	3.429	Alteração de outorga emitida – Res. 92/2012, 167/2012, 535/2012
UHE Peixe Angical	Tocantins	Enerpeixe S.A.	499	Atualização de outorga emitida – Res. 135/2012
PCH Zé Tunin (antiga PCH Barra dos Carrapatos)	Pomba	Pequena Central Hidrelétrica Zé Tunin S.A.	8	Outorga emitida – Res. 169/2012
UHE Irapé	Jequitinhonha	CEMIG Geração e Transmissão S.A.	399	Atualização de outorga emitida – Res. 192/2012
PCH Clayton Ferreira	Capivari	Caldas Energética Ltda.	4	Outorga emitida – Res. 352/2012
UHE Teles Pires	Teles Pires	Companhia Hidrelétrica Teles Pires	1.820	Alteração de outorga emitida – Res. 356/2012
UHE Colíder	Teles Pires	Copel Geração e Transmissão S.A	300	Alteração de outorga emitida – Res. 359/2012
UHE Simplício – Queda Única	Paraíba do Sul	Furnas Centrais Elétricas S.A.	324	Alteração de outorga emitida – Res. 362/2012
CGH Poço da Cruz	Moxotó	Central Geradora Hidrelétrica Poço da Cruz Ltda.	1	Outorga emitida – Res. 364/2012
UHE Dardanelos	Aripuanã	Energética Águas da Pedra S.A.	261	Alteração de outorga emitida – Res. 637/2012
PCH Fazenda Santana	Braço	Valle Sul Energia S.A	10	Outorga emitida – Res. 810/2012
Total			**8.935,3**	

Além das resoluções de DRDH e outorgas, outras duas resoluções importantes para o setor hidrelétrico foram publicadas neste ano:

- Resolução ANA nº 25/2012, que estabelece diretrizes para a análise dos aspectos de qualidade da água dos pedidos de DRDH e de outorga de direito de uso de recursos hídricos em reservatórios de domínio da União.
- Resolução ANA nº 463/2012, que aprova condicionantes relativas a sistemas de transposição de desnível para a navegação em DRDH e outorga de direito de uso de recursos hídricos de aproveitamento hidrelétrico em cursos d'água de domínio da União.

Considerando o período entre 2009 e 2012, merece destaque a outorga emitida para o aproveitamento UHE Belo Monte, no Rio Xingu, com potência total instalada de 11.233 MW, a maior usina outorgada no período. Outro destaque deve ser dado às outorgas das usinas do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira, UHE Santo Antônio e UHE Jirau, que, nos anos de 2011 e 2012, sofreram alterações que, entre outros pontos, permitiram o aumento da potência instalada no Complexo, totalizando mais de 6.500 MW de potência.

Também foram analisadas neste período as usinas que compõem a divisão de quedas do Rio Teles Pires: UHE São Manoel, UHE SINOP, UHE Teles Pires e UHE Colider, que totalizam mais de 3.000 MW de potência instalada.

9.3. Alocação Negociada de Água

Como parte do processo de regularização dos usos de recursos hídricos, a ANA, em parceria com os estados, tem apoiado o processo de implementação e acompanhamento dos marcos regulatórios e de alocação negociada de água. O marco regulatório pode ser entendido como um conjunto de regras gerais sobre o uso da água em um curso d'água, definidas pelas autoridades outorgantes com a participação dos usuários de recursos hídricos, que passa a valer como um marco referencial de regularização dos usos da água do curso d'água. A alocação negociada de água pode ser vista como um processo no qual os usuários de determinada fonte hídrica se reúnem para decidir, com base nas previsões da disponibilidade hídrica nos meses subsequentes às chuvas, quanto de água poderá ser utilizada por cada usuário ou setores usuários ao longo de determinado tempo, geralmente o período seco. Durante esse processo, os usuários de usos não prioritários assumem eventuais riscos de não atendimento das suas demandas caso a seca seja mais severa do que o previsto. As alocações negociadas preveem o acompanhamento hidrológico da fonte hídrica durante o período de seca, com eventuais ajustes nas demandas, caso julgue-se necessário, em função da disponibilidade hídrica constatada. Os volumes necessários aos usos prioritários (abastecimento humano e dessedentação animal) são garantidos.

Uma vez definidos, torna-se importante o constante acompanhamento tanto do marco regulatório como da alocação negociada de água, para verificação do cumprimento das regras estabelecidas e, quando necessária, a proposição de revisões e atualizações, dada a característica dinâmica dos usos da água na bacia. O acompanhamento se dá por meio de reuniões com usuários e comitês de bacia.

Em 2009 foi resolvido o conflito pelo uso da água do Açude Mirorós ocorrido entre a Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa) e o Distrito de Irrigação do Perímetro Irrigado de Mirorós (Dipim), ligado à Codevasf, proprietária do açude. Esse reservatório, localizado nos municípios baianos de Gentio do Ouro e Ibipeba, é responsável pelo suprimento hídrico da população da

região de Irecê com aproximadamente 330.000 habitantes, a partir da Adutora do Feijão, operada pela Embasa. Do mesmo modo, garante a prática da agricultura irrigada no Perímetro Irrigado de Mirorós, de responsabilidade da Codevasf. A agricultura irrigada praticada no perímetro é a principal fonte de emprego e renda da região e conta com uma área implantada de aproximadamente 2.000 ha de culturas perenes. Foram montados diversos cenários e regras de utilização da água, com definição de níveis de alerta. Houve uma reunião geral de alocação de água para definição das condições de uso, as quais estão consubstanciadas nas Resoluções ANA nº 784 e 785/2009.

Foi realizado em 2010 o acompanhamento das regras de uso das águas do Açude Mirorós (Figura 9.13) previstas nas Resoluções nº 784 e 785/2009, com o objetivo de prevenir o conflito iminente na região. Assim, em maio daquele ano foi realizada uma reunião como os usuários envolvidos, na qual foi avaliado o nível de água do reservatório e foram repactuadas as regras de uso, o que culminou na emissão das Resoluções nº 273 e 274/2010, que substituíram as Resoluções nº 784 e 785, de 2009.

Figura 9.13 Reservatório de Mirorós no rio Verde

Foi solucionado também o conflito pelo uso da água do Açude Truvisco (Rio do Antônio, estado da Bahia) com a edição da Resolução nº 127/2010, que estabelece cotas de alerta de estiagem, orientando as outorgas emitidas pela ANA e pelo estado da Bahia.

Ainda no ano de 2010, foram estabelecidos dois novos marcos regulatórios na Bacia do Rio São Marcos e na Bacia do Rio Paranã. Na Bacia do Rio São Marcos, abrangendo os estados de Goiás e Minas Gerais, foi estabelecido marco regulatório com limite de vazão média anual consumida para cada estado, através da Resolução ANA nº 562/2010. Na Bacia do Rio Paranã, no estado de Goiás, houve o estabelecimento da vazão mínima de 14 m³/s a ser mantida durante todo o tempo

a jusante da barragem do Paranã, e do marco regulatório com outorga de nove usuários com 3.310 ha de área irrigada, através das Resoluções ANA nº 539/2010 e 418/2010.

Além do estabelecimento desses dois novos marcos regulatórios, o Marco Regulatório da Bacia do Rio Quaraí foi revisado em 2010, após discussões com a comissão de usuários da calha do Rio Quaraí, de forma a acomodar dois novos usuários, alterando, com isso, os níveis de racionamento.

A Resolução ANA nº 265/2011, como parte de um processo de regularização que se iniciou em 2004 com o cadastramento de usuários na Bacia dos rios Verde Grande e Verde Pequeno, outorgou 77 pequenos usuários localizados no entorno dos reservatórios de Estreito (Rio Verde Pequeno) e Cova da Mandioca (Rio Cova da Mandioca). Considerando um cenário de conflito pelo uso da água nesses reservatórios, pela alta demanda do distrito de irrigação Estreito operado pela Codevasf, a ANA buscou induzir o processo de alocação negociada, a qual foi efetivada por meio de reunião promovida pela Agência, em 11 de julho de 2011, envolvendo os usuários do entorno do sistema de açudes e a Codevasf. Da referida reunião de alocação negociada, a ANA emitiu diligência formal à Codevasf, e aos demais usuários, na qual foram definidas as restrições de uso da água durante a estiagem do ano de 2011, de modo a garantir o atendimento às áreas irrigadas até o próximo período de chuvas.

Ainda em 2011, com relação às regras de uso da água, foram acompanhadas ações nos Açudes Mirorós (Rio Verde), Truvisco (Rio do Antônio), Luiz Vieira (Rio Brumado), no estado da Bahia, bem como Bacia do Rio São Marcos (GO-MG) a montante da UHE Batalha.

9.4. Certificado de Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH)

O Certoh é emitido pela ANA para obras de infraestrutura hídrica, para reserva ou adução de água bruta, a serem implantadas ou financiadas, com recursos da União cujos valores sejam iguais ou superiores a R$ 10 milhões, conforme estabelecido no Decreto nº 4.024/2001. Na análise das obras de infraestrutura hídrica são observados os critérios de sustentabilidade sob as perspectivas hídrica e operacional.

A ANA já emitiu 47 Certoh no período de 2005 a 2012, conforme Tabela 9.4:

Tabela 9.4 – Número de CERTOH emitidos pela ANA

Ano	CERTOH emitidos
2005	4
2006	6
2007	13
2008	6
2009	4
2010	3
2011	4
2012	7
Total	**47**

No ano de 2012, a ANA emitiu sete Certoh para empreendimentos de infraestrutura hídrica, conforme listados no Quadro 9.1. O total de investimentos associados a estes empreendimentos ultrapassa R$ 3 bilhões.

Quadro 9.1 - Empreendimentos com Certoh emitidos em 2012

Empreendimento	Finalidade	Manancial	Entidade	UF	Valor (10^6 R$)	Resolução ANA
Barragem Capivari	Irrigação e regularização de vazões	Rio Capivari	Prefeitura Municipal de Jandaia	GO	13	11/2012
Barragem Serro Azul	Contenção de cheias e regularização de vazões	Rio Una	Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - SRHE	PE	309	143/2012
Sistema Adutor Cinturão das Águas do Ceará – Trecho 1	Abastecimento humano e irrigação	Reservatório do Jati – Eixo Norte do PISF	Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - SRH	CE	1.498	194/2012
Sistema Adutor Siriji	Abastecimento humano	Barragem Siriji – Rio Siriji	Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - SRHE	PE	17	400/2012
Barragem Fronteiras	Abastecimento humano e irrigação	Rio Poti	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca - Dnocs	CE	258	684/2012
Sistema Adutor de Vitória de Santo Antão	Abastecimento humano	Barragem Tapacurá – Rio Tapacurá	Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - SRE	PE	32	732/2012
Sistema Adutor do Agreste	Abastecimento humano	Barragem Ipojuca – Eixo Leste do PISF	Companhia Pernambucana de Saneamento - Compesa	PE	1.385	811/2012

Entre os anos de 2009 e 2012, as mais importantes obras hídricas certificadas pela ANA estão relacionadas com o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (Pisf), que recebeu o Certoh em 2005. Estas obras são o Canal Acauã-Araçagi (PB/2011/R$ 68 milhões), o Sistema Adutor Cinturão das Águas do Ceará – Trecho 1 (CE/2012/R$ 1.498 milhões) e o Sistema Adutor do Agreste (PE/2012/R$ 1.385 milhões).

9.5. Fiscalização de usos de recursos hídricos

A ANA é a responsável por exercer as ações de fiscalização de uso dos recursos hídricos em rios de domínio da União, averiguando infrações e aplicando penalidades, conforme disposição dos artigos 49 e 50 da Lei nº 9.433/1997. Essa atribuição é executada pela Superintendência de Fiscalização.

A atividade de fiscalização de usos de recursos hídricos tem como objetivos principais a verificação do cumprimento de termos e condições previstos nas outorgas, a identificação e autuação de usuários irregulares e a garantia do uso múltiplo das águas, buscando assim, dirimir conflitos pela utilização da água, sobretudo em bacias críticas.

Um passo importante dado pelo setor de fiscalização da ANA, no ano de 2012, foi a revisão e consolidação dos procedimentos técnicos e administrativos da atividade fiscalizatória, com bases nas prerrogativas legais estabelecidas. Tais procedimentos foram fundamentais para que a equipe de

fiscalização pudesse padronizar a metodologia adotada em campo, em busca da isonomia e eficiência na atuação junto ao setor regulado.

As campanhas de fiscalização, em geral, são planejadas por bacia hidrográfica, por tipo de uso e por porte de empreendimento. Têm caráter preventivo e corretivo/repressivo, uma vez que visam estimular o cumprimento da legislação pelos usuários e informar os mesmos sobre os preceitos legais e os procedimentos administrativos para sua regularização.

No ano de 2012, as bacias hidrográficas dos rios: PCJ, São Marcos, Doce, Paraíba do Sul, Verde Grande e Verde Pequeno foram consideradas prioritárias para o desenvolvimento da atividade de fiscalização, seja pela grande quantidade de usuários instalados na região ou por conflitos envolvendo os recursos hídricos, em seus aspectos qualitativos e quantitativos.

Na Tabela 9.5 é apresentado o número de campanhas realizadas desde o início das atividades de fiscalização da ANA, os usuários fiscalizados e os que foram notificados por não estarem regularizados quanto ao uso de recursos hídricos no ano de 2012. Pelos valores apresentados, pode-se perceber um crescimento da atividade de fiscalização nos últimos anos.

Tabela 9.5 - Quantitativo de campanhas de fiscalização realizadas, usuários vistoriados e notificados

Ano	Campanhas	Usuários Vistoriados	Usuários Notificados
2001 a 2006	84	707	131
2007	29	249	40
2008	25	138	42
2009	24	143	35
2010	32	135	36
2011	37	343	129
2012	34	315	193

No que tange à atuação dos estados, a ANA deu continuidade às ações de promoção da articulação institucional com os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos para a definição de estratégias visando à integração de procedimentos de fiscalização dos usos de recursos hídricos entre as UFs.

Juntamente com esse processo de maior interação com os estados, a ANA tem se preparado e estruturado para poder atender às novas demandas de fiscalização decorrentes das outorgas delegadas. Essa estratégia se mostra necessária, tendo em vista que, independentemente da delegação da outorga, a atividade de fiscalização em rios de domínio da União é uma atribuição da Agência – pilar importante da atividade regulatória.

9.5.1. DECLARAÇÃO DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS (Daurh)

A Daurh, regulamentada pela Resolução ANA nº 782/2009, determina que alguns usuários deverão enviar, até dia 31 de janeiro do ano subsequente, os valores de volume mensais de recursos hídricos captados e lançados ao longo do ano anterior. O normativo estabelece critérios para o envio dos dados dos volumes medidos em pontos de interferência outorgados em corpos d'água de domínio da União que estejam enquadrados na exigência, seja pelo montante de água utilizado, pela bacia em que se dá o uso ou pela finalidade de uso.

O envio da Daurh é fundamental para suprir a equipe de fiscalização com dados concretos referentes ao uso de recursos hídricos do empreendimento, e por esse motivo foi realizado em 2012, pela área de fiscalização, um acompanhamento sistemático do envio destes dados pelos usuários enquadrados nas exigências da referida resolução.

Neste sentido, no ano de 2012, foram selecionadas oito bacias hidrográficas para a avaliação dos usuários que se enquadravam na exigência da Daurh, são elas: bacias dos rios Doce, São Marcos, bacias do entorno do Distrito Federal (Descoberto, Preto, Urucuia), Paraíba do Sul, Piranhas-Açu, e bacias dos rios PCJ. Os usuários dessas bacias que não enviaram a Daurh no prazo prescrito e os que estavam com os dados incompatíveis com a outorga foram notificados a apresentar os dados de monitoramento, e justificar a incompatibilidade dos dados apresentados. Tais usuários se encontram em processo de regularização perante esta Agência. A Tabela 9.4 traz alguns dados sobre a atividade.

Tabela 9.6 - Análise de Daurh realizada por bacia

Bacia Hidrográfica	Usuários que deveriam enviar DAURH até 31 de janeiro de 2012	Número de usuários com dados compatíveis com os outorgados
Doce	17	10
São Marcos	17	5
Entorno do DF	33	7
Paraíba do Sul	11	5
Piranhas-Açu	17	13
PCJ	57	42
Total	**152**	**82**

9.5.2. PROTOCOLOS DE COMPROMISSO DE USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Em 2011, a ANA revisou as outorgas emitidas a usuários de recursos hídricos situados na Bacia do Rio Paraíba do Sul, e emitiu a Resolução nº 860/2011, em conjunto com os usuários da região. No entanto, nessa revisão a ANA indeferiu onze pedidos de outorgas de direito de uso para usuários do setor de saneamento. Os indeferimentos aconteceram para trechos de rios onde a diluição dos lançamentos de esgoto doméstico sem tratamento não seria possível, comprometendo a qualidade das águas.

Sem a obtenção das outorgas de uso, os municípios receberam autos de infração lavrados pela ANA, acompanhados pela sugestão de celebração dos protocolos de compromisso, com o objetivo de regularizar sua situação.

A partir da manifestação favorável dos usuários à celebração dos protocolos de compromisso, a Superintendência de Fiscalização, em articulação com outras Superintendências da ANA, deu início ao processo de elaboração dos protocolos de compromisso com municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, definindo metas e prazos para redução de carga orgânica de seus efluentes domésticos. Visitas técnicas aos municípios foram feitas por especialistas da ANA com objetivo de obter informações para elaboração dos protocolos.

Os sistemas de esgotamento sanitário existentes, a capacidade institucional dos usuários e o levantamento da existência de fontes de financiamento para a execução das obras necessárias para o tratamento dos esgotos foram os principais temas abordados durante estas visitas técnicas. Com esses dados elaboraram-se as primeiras versões dos protocolos. Após uma série de negociações e articulações foram realizados com os usuários os devidos ajustes na referida versão e os acordos foram assinados.

9.5.3. ESVAZIAMENTO DAS BARRAGENS DE REJEITO NO MUNICÍPIO DE CATAGUASES

Em abril de 2003, um acidente gerou o derrame de efluentes de uma das lagoas de rejeito da Fazenda Bom Destino no Ribeirão Cágado, curso d'água que deságua no Rio Pomba e, em seguida, no Rio Paraíba do Sul, alcançando, dessa forma, usuários localizados no estado do Rio de Janeiro. Os prejuízos ocasionados pelo desastre foram significativos, comprometendo desde o abastecimento humano ao equilíbrio ecológico dos mananciais da bacia. Diante dos possíveis riscos de rompimento das barragens e das dificuldades técnicas inerentes aos processos de tratamento e destinação final desse tipo de efluente, a empresa Florestal Cataguazes solicitou autorização para, em caráter emergencial lançar, de forma controlada e monitorada, seu efluente no Rio Pomba, de domínio da União.

Após extenso trabalho de articulação entre a ANA, Igam, Inea e a própria empresa, foram propostos pela empresa o esvaziamento e a desativação das lagoas para minimizar e equacionar os passivos e evitar possíveis riscos que essas unidades representavam ao meio ambiente e à população regional. A partir daí, esta Agência emitiu a Resolução nº 369/2009, autorizando a vazão possível de ser lançada do referido efluente relacionada às faixas de vazões do Rio Pomba no ponto de lançamento. A aplicação da regra de lançamento e a validade da outorga foram condicionadas a uma série de atividades, dentre elas: a necessidade de automonitoramento contínuo e o controle de qualidade de água no Rio Pomba, em vários pontos.

A equipe de fiscalização da ANA fez o acompanhado durante todo o período de lançamento do efluente, avaliando continuamente as várias situações que surgiram ao longo do processo de esvaziamento do reservatório e fazendo propostas de adaptações no monitoramento e nas condições de lançamento às necessidades emergentes.

Em julho de 2012, pode-se constatar que a barragem havia sido praticamente esgotada. Considera-se, pois, que o esvaziamento da barragem foi concluído com êxito.

9.6. Segurança de barragens

A Política Nacional de Segurança de Barragens, estabelecida pela Lei nº 12.334/2010, conferiu à ANA novas atribuições relativas à segurança de barragens, quando atribuiu ao órgão gestor de recursos hídricos que outorgou o barramento, a fiscalização da segurança das barragens de acumulação de água, com exceção daquelas utilizadas para a geração de energia elétrica. No entanto, a fiscalização das barragens para disposição de resíduos industriais, ficou a cargo do órgão ambiental que licenciou a sua instalação; e no caso das barragens de rejeitos de mineração, ao órgão outorgante de direitos minerários.

Em atendimento ao estabelecido na Política Nacional de Segurança de Barragens, a ANA coordenou a elaboração e enviou ao CNRH o Relatório de Segurança de Barragens 2011 (RSB 2011)[2], o primeiro de uma série que, como um dos instrumentos da Lei 12.334/2010, avaliará, continuamente, os avanços em sua implementação. O RSB 2011 apresenta uma visão panorâmica inicial das barragens conhecidas até o momento da promulgação da referida Lei e de como os órgãos reguladores e fiscalizadores de segurança de barragens se encontravam ao assumir esse novo desafio.

Conforme o RSB 2011, considerando-se o levantamento de espelhos d'água com área superior a 20 ha, realizado entre os anos de 2004 e 2006[3] e as informações recebidas de todas as entidades fiscalizadoras, federais e estaduais, chegou-se a um número total de 13.529 barragens em cadastro no País, distribuídas pelos setores usuários ou produtivos da seguinte maneira: 11.748 de usos múltiplos (87%), 1.261 para geração de energia hidrelétrica (9%), 264 de rejeitos de mineração (2%) e 256 de resíduos industriais (2%) (Figura 9.14).

Figura 9.14 - Totais e percentuais de barramentos por usos

Em função da dispersão e heterogeneidade das informações disponíveis nos diversos cadastros consultados, foram consideradas barragens de usos múltiplos aquelas utilizadas para a combinação, ou individualmente, de qualquer dos usos: abastecimento humano, irrigação, abastecimento industrial, lazer e dessedentação animal. Barragens para geração de energia hidrelétrica, independente do fato de que muitas delas também propiciam outros usos, foram todas contabilizadas como hidrelétricas para fins dessa estatística.

2 A versão preliminar do Relatório de Segurança de Barragens 2011 (RSB 2011) pode ser acessada em http://arquivos.ana.gov.br/cadastros/barragens/Seguranca/RelatoriodeSegurancadeBarragens2011.pdf.

3 Ministério da Integração (MI), Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme) e ANA. 2008. Mapeamento dos espelhos d'água do Brasil.

A Figura 9.15 apresenta a distribuição espacial das barragens identificadas até o momento.

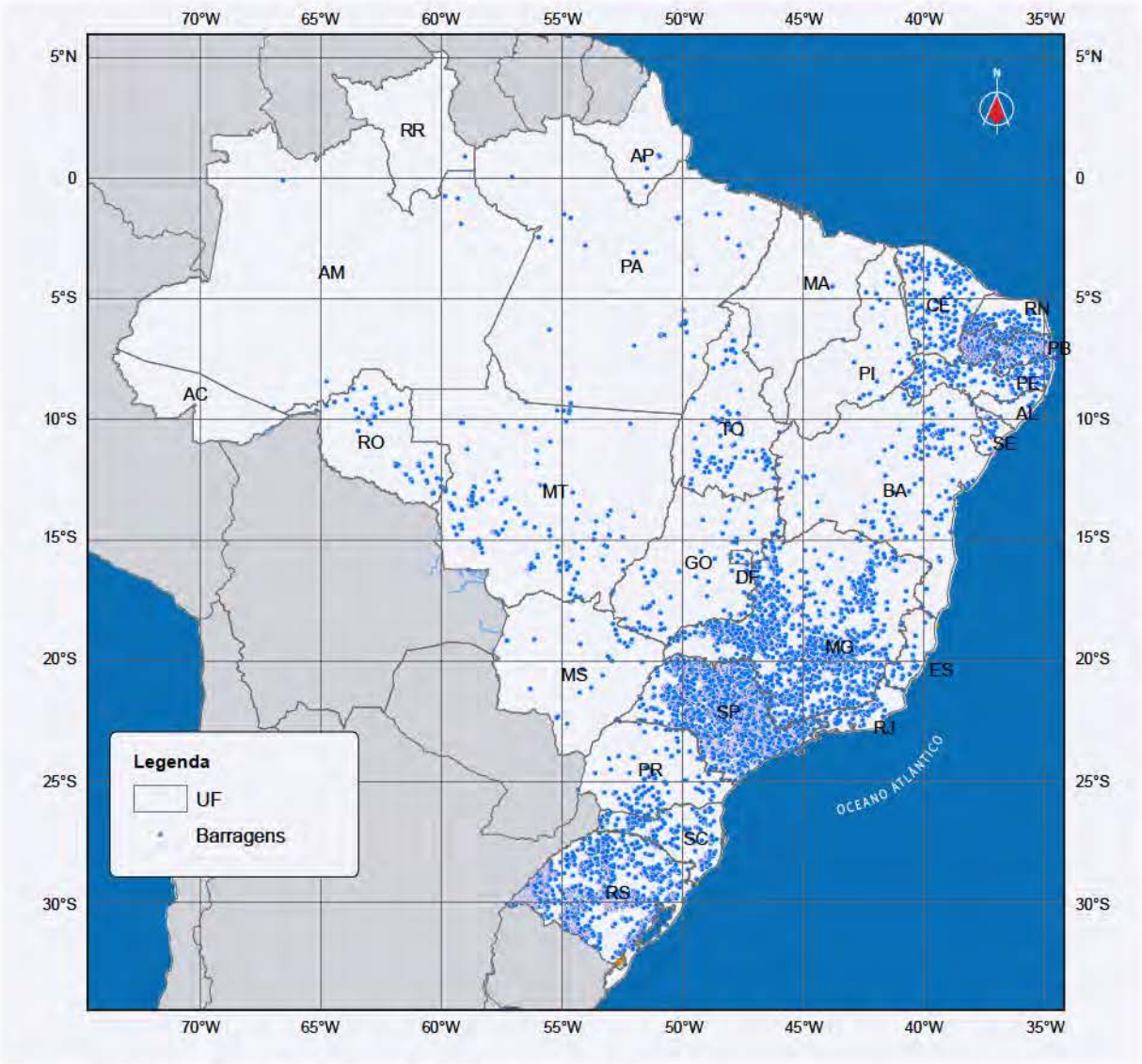


Figura 9.15 - Distribuição espacial das barragens identificadas até o momento

Segundo o RSB 2011, os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais apresentam, em cadastro, as maiores quantidades de barragens, sendo, respectivamente, barragens de acumulação de água para uso industrial e geração hidrelétrica; irrigação e geração hidrelétrica; e geração hidrelétrica e uso industrial. Pernambuco e Paraíba têm cada um mais de 300 barragens a fiscalizar, segundo os cadastros existentes. A Figura 9.16 mostra a quantidade de barragens desses cinco estados por finalidade de uso da água.

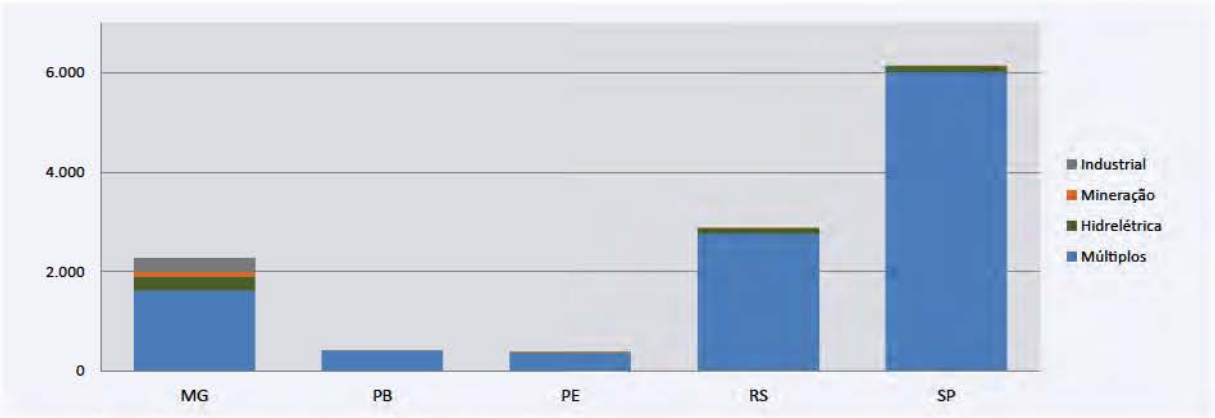


Figura 9.16 - Número de barragens por finalidade em MG, PB, PE, RS e SP

Os estados do Nordeste aparecem como os que dispõem da maior quantidade de barragens para acumulação de água, em reservatórios de médio e grande porte, construídas com a finalidade de usos múltiplos. Segundo o levantamento de espelhos d'água com área superior a 20 ha (Funceme/MI/ANA), o Ceará teria mais de 1.000 e o Rio Grande do Norte, mais de 500 reservatórios artificiais, que poderiam ser considerados, em sua maioria, de médio porte, embora nos cadastros desses estados o número de barragens não ultrapasse 200.

Para os sete estados acima mencionados, a demanda de ações de fiscalização e acompanhamento será maior, merecendo destaque no planejamento da estrutura organizacional dos seus órgãos gestores de recursos hídricos, e também do licenciamento ambiental, no caso de Minas Gerais, para incorporar as atribuições relativas à regulação e à fiscalização da segurança de barragens.

Na esfera federal, o órgão com maior número de barramentos a fiscalizar é a Aneel, num total aproximado de 1.260, dentre CGHs, PCHs e UHEs. Em segundo lugar, vem o DNPM com mais de 260 barragens de rejeitos de mineração enquadráveis na Política Nacional de Segurança de Barragens. A ANA cadastrou, até o momento, 131 barragens que se encontram em rios de domínio da União e são de acumulação de água para usos múltiplos, distribuídas pelas UFs conforme a Figura 9.17 e Figura 9.18. Estes representam o universo de atuação da ANA, que poderá ser estendido na medida em que novos reservatórios sejam identificados ou construídos.

Açude Gargalheiras – Acari – RN - Marcus Fuckner/Banco de Imagens da ANA

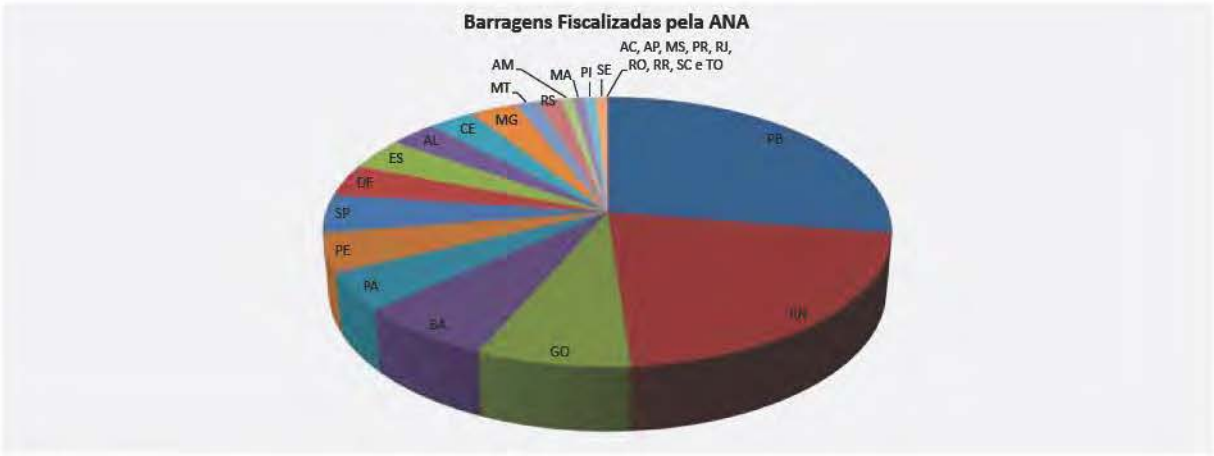


Figura 9.17 - Barragens fiscalizadas pela ANA

Figura 9.18 – Distribuição espacial das barragens fiscalizáveis pela ANA

Com relação à regulamentação da Lei 12.334/2010, a ANA emitiu três normativos importantes: sobre as inspeções regulares de segurança de barragens; sobre o Plano de Segurança de Barragem, também instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens; e sobre o Plano de Ação de Emergência. Esses três regulamentos dizem respeito à segurança das barragens sob fiscalização da ANA.

A classificação das barragens quanto à categoria de risco e ao dano potencial associado, prevista como um instrumento da Política, constitui uma ação fundamental para sua implementação, uma vez que define quais são as barragens enquadráveis na Lei 12.334/2012. A definição dos critérios gerais para essa classificação, a serem considerados por todas as entidades fiscalizadoras da segurança de barragens, é uma prerrogativa do CNRH, que para exercê-la instituiu um Grupo de Trabalho em sua Câmara Técnica Legal e Institucional (CTIL). A ANA integrou esse grupo participando das discussões para elaboração de uma minuta de regulamento específico, que foi levada à audiência pública e resultou na publicação da Resolução CNRH 143/2012. Seguindo a mesma dinâmica de elaboração, foi publicada a Resolução CNRH 144/2012, que estabeleceu as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens e de seus instrumentos.

Cabe ressaltar que a ANA articulou-se com órgãos federais e estaduais fiscalizadores de segurança de barragens, por meio de reuniões, encontros e treinamentos, com o objetivo de propiciar a convergência dos normativos elaborados por todos e de apoiá-los, de uma maneira geral, em sua igual tarefa de implementação da Lei 12.334/2010.

Quanto à capacitação, destaca-se a organização pela ANA, em conjunto com o Parque Tecnológico de Itaipu (PTI-BR), sob o convênio Água e Gestão, da primeira edição do Curso de Segurança de Barragens, do qual participam alunos provenientes dos órgãos federais e estaduais fiscalizadores de segurança de barragens e grandes empreendedores públicos. Ademais, a ANA, juntamente com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e a ANEEL, promoveu o encontro Intercâmbio Brasil Portugal sobre Segurança de Barragens em outubro de 2012.

Destaca-se ainda o início dos estudos para a concepção do Sistema Nacional de Segurança de Barragens (SNISB), outro instrumento da Lei 12.334 a ser implementado. Nesse contexto, em 2012 a Agência priorizou a definição dos normativos internos e dos fluxos processuais, bem como, a atualização do cadastro de barragens e as vistorias iniciais nas barragens a serem fiscalizadas.

Além disso, a ANA executou também em 2012 os trabalhos de reconhecimento e complementação cadastral de todas as 131 barragens fiscalizáveis sob sua responsabilidade. Este trabalho teve como objetivos principais a coleta de informações técnicas referentes às estruturas das barragens, a identificação das áreas e infraestruturas a jusante, bem como dos responsáveis legais pela segurança das mesmas.

Adicionalmente, a Superintendência de Fiscalização da ANA iniciou os trabalhos de fiscalização do atendimento dos normativos de segurança de barragens emitidos em decorrência da Lei 12.334/2010, em especial a Resolução ANA nº 742/2011, referente à inspeção regular de segurança de barragem. Tendo em vista que o prazo para cadastramento das informações do primeiro ciclo de inspeção encerrou-se em 31/05/2011, a ANA emitiu 20 autos de infração aos empreendedores por descumprimento da referida resolução.

Complementarmente, em decorrência da convocatória para regularização da outorga emitida em 2011, o setor de fiscalização emitiu outros 34 autos de infração pelo descumprimento da Lei nº 9.433/1997, referente às barragens identificadas que não estão regularizadas quanto à outorga.

Os resultados das atividades de fiscalização de segurança de barragens já começam a dar frutos positivos, principalmente com a divulgação da legislação e maior conscientização da comunidade com o tema. Os resultados obtidos subsidiarão o Relatório de Segurança de Barragens de 2012.

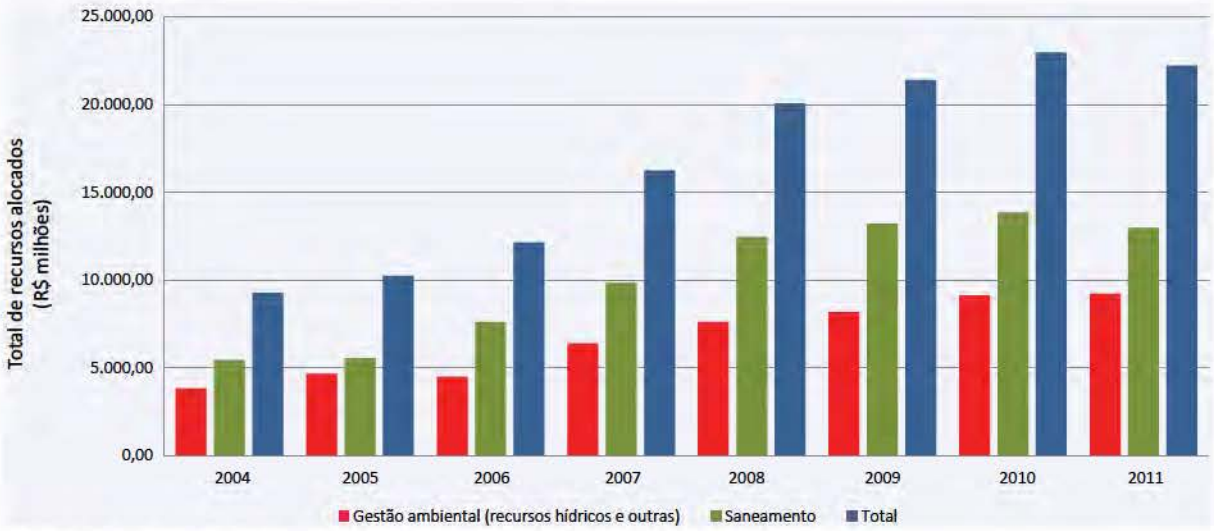
Floresta Atlântica - Piraquara - PR - Zig Koch/Banco de Imagens do ANA

10 Recursos Alocados para o Setor de Recursos Hídricos

Caminho do Cristóvão – Antonina – PR - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

10. RECURSOS ALOCADOS PARA O SETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

O panorama geral dos recursos financeiros alocados para o setor é considerado bastante complexo. Não obstante parte de suas fontes serem claramente definidas em leis e normas específicas, há grande dificuldade na identificação da alocação dos recursos financeiros aplicados no setor de recursos hídricos, uma vez que, nos registros financeiros, eles se encontram diluídos em diversas funções afins, como meio ambiente e saneamento. Além disso, recursos estaduais e municipais são disponibilizados ao setor de recursos hídricos, de acordo com legislações e normas pertinentes a cada UF e localidade. A Figura 10.1 mostra a evolução dos recursos executados nas três esferas governamentais, até o ano de 2011, tomando-se como referência, para fins de análise global, as informações consolidadas das contas públicas das esferas municipal, estadual e da União, por subfunções correlatas com recursos hídricos.

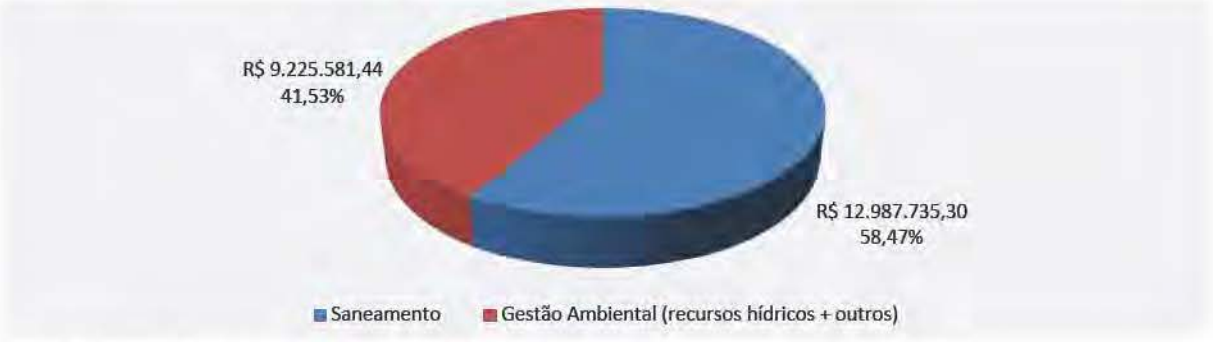


Fonte: SIAFI - STN/CCONT/GEINC e STN/COREM/GEREM.

Figura 10.1 - Recursos executados nas esferas federal, estadual e municipal, segundo funções correlatas com recursos hídricos

A evolução dos gastos voltados para funções e subfunções correlatas a recursos hídricos – meio ambiente e saneamento – revela crescimento no período de 2004 a 2011, da ordem de 140%, decorrente principalmente de ações de saneamento, compreendendo, em grande parte, as obras federais do PAC. No período, a relação da ordem de 60% do total aplicado em favor do setor de saneamento praticamente se manteve.

Em 2011, do total de R$ 22,21 bilhões aplicados pelas três esferas de governo, o setor de saneamento executou um montante de R$ 12,98 bilhões (Figura 10.2), o que representou uma redução de 6,18% em relação aos valores aplicados no exercício de 2010, no setor.



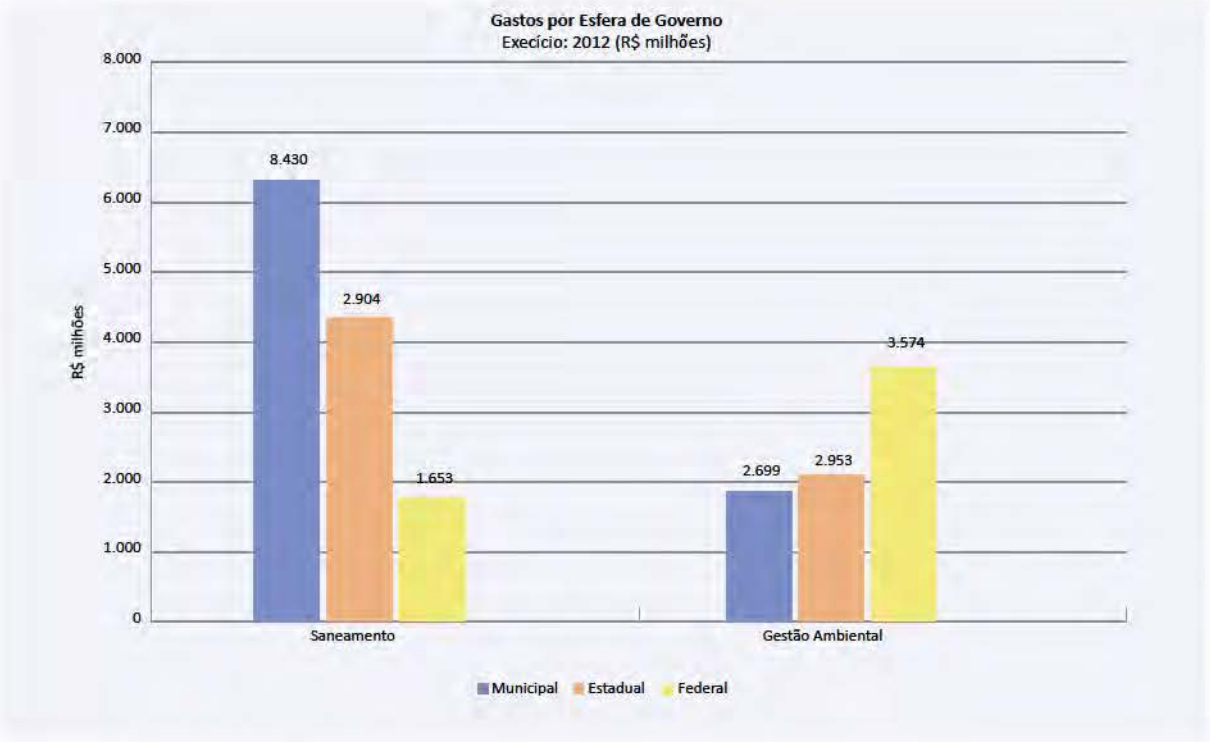
Fonte: SIAFI - STN/CCONT/GEINC e STN/COREM/GEREM.

Figura 10.2 - Gráfico demonstrativo das despesas em saneamento e gestão ambiental (recursos hídricos e outros) no Brasil, em 2011

Em relação aos demais recursos não afetos a saneamento, R$ 9,23 bilhões foram aplicados em ações de meio ambiente e recursos hídricos no exercício 2011, compreendendo: R$ 2,53 bilhões para recursos hídricos; R$ 2,34 bilhões para preservação e conservação ambiental, R$ 1 bilhão para ações de controle ambiental; e R$ 3,33 bilhões para recuperação de áreas degradadas, meteorologia e outras subfunções, conforme mostra a figura 10.3.

O montante de recursos da União aplicados em ações classificadas em meio ambiente e recursos hídricos – 38,74% dos valores totais aplicados – foi consignado principalmente aos orçamentos do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), do MMA e das suas unidades vinculadas, como Ibama, ANA, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Serviço Florestal Brasileiro e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), bem como do Ministério de Minas e Energia (MME), e do MI e suas unidades vinculadas.

Vargem Grande - Pirenopolis - GO - Rui Faquini



Fonte: SIAFI - STN/CCONT/GEINC e STN/COREM/GEREM.

Figura 10.3 - Gastos em Saneamento e Gestão Ambiental por esfera de Governo – municipal, estadual e federal

A Figura 10.4 mostra a relação entre os valores aplicados em recursos hídricos comparativamente aos aplicados em outras áreas de atuação da gestão ambiental, por esfera de Governo. Observa-se que, no âmbito das ações de gestão ambiental da União, a gestão de recursos hídricos vem se destacando nos últimos exercícios, representando, em 2011, mais de 49% do volume de recursos alocados.

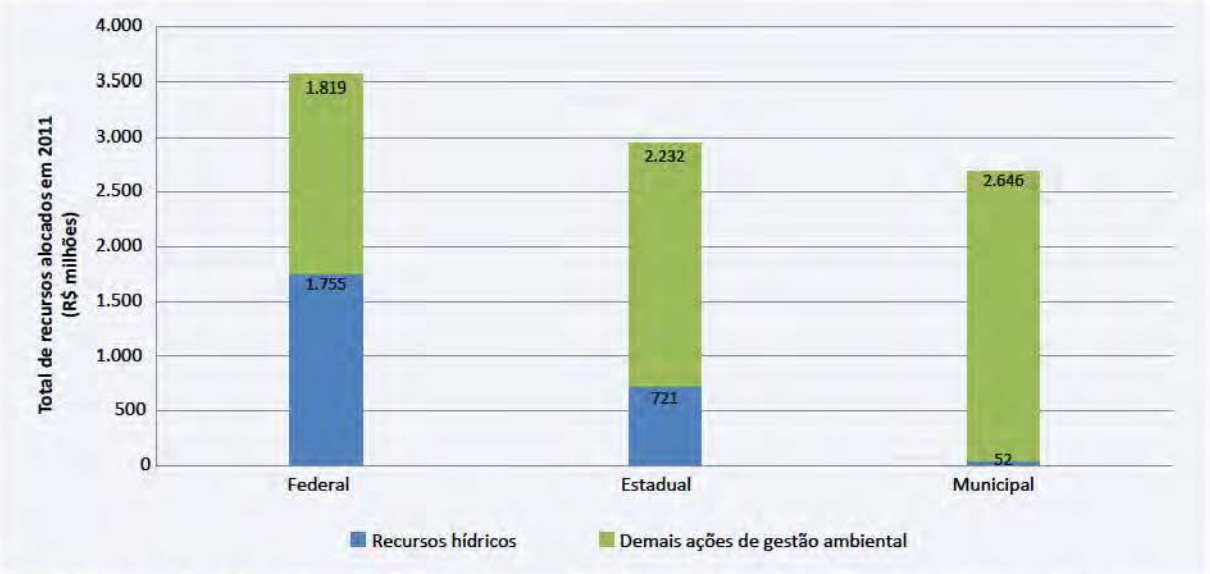


Figura 10.4 - Alocação dos gastos governamentais com recursos hídricos e demais subfunções vinculadas à gestão ambiental

Os recursos da União, R$ 1,76 bilhão, contra R$ 721 e R$ 52 milhões de estados e municípios, respectivamente, representam mais de 69% de todo o montante alocado à gestão de recursos hí-

dricos no país, o que pode ser explicado pela própria legislação, que atribui à União e aos estados a competência sobre a gestão das águas.

Tal fato demonstra o papel de destaque da União na promoção da gestão integrada dos recursos hídricos no País e aponta para a necessidade de fortalecimento das articulações entre os ministérios envolvidos para que os investimentos alcancem resultados efetivos.

10.1. Principais receitas para a gestão de recursos hídricos

Conforme apresentado no Informe 2011, os recursos financeiros da área federal disponibilizados especificamente para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenar o Singreh são definidos na Lei Orçamentária Anual (LOA) – esfera federal, oriundos, principalmente, das seguintes fontes de receita:

- Parcelas da compensação financeira do setor elétrico (Fonte 134), que corresponde a 6,75% sobre o valor da energia elétrica produzida, distribuídos da seguinte maneira:
  - » 0,75% do valor da produção de energia referente ao pagamento pelo uso de recursos hídricos pelo setor elétrico, arrecadados pela Aneel; e
  - » 6% do valor da produção de energia são distribuídos entre: municípios (45%), UFs (45%), Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (4%), MME (3%) e MMA (3%).
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos (Fonte 116):
  - » Valores arrecadados pela ANA diretamente dos usuários outorgáveis nas bacias dos rios Paraíba do Sul, PCJ, São Francisco e Doce.

A Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos para Geração de Energia Elétrica foi instituída por meio da Lei nº 7.990/1989, a qual estabeleceu, ainda, que sua distribuição se efetuará proporcionalmente, levando-se em conta áreas inundadas e outros parâmetros de interesse público (Figura 10.5).

Figura 10.5 - Critérios de cálculo e esquema atual de distribuição dos recursos arrecadados entre os entes da Federação e órgãos públicos

À luz do artigo 29, § 4º, da Lei nº 9.984/2000, as seguintes parcelas da compensação financeira deverão ter destinação específica para a gestão de recursos hídricos:

- 3% cabem ao MMA, correspondendo a 0,18% do valor da geração de energia hidrelétrica (inclui os royalties de Itaipu), devendo ser aplicados na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Singreh e no gerenciamento da Rede Hidrometeorológica Nacional.

- 0,75% do valor da energia produzida constitui pagamento pelo uso de recursos hídricos, devendo ser destinados ao MMA para aplicação na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Singreh, nos termos do artigo 22, da Lei nº 9.433/1997.

A Tabela 10.1 abaixo apresenta a evolução das receitas da compensação financeira destinadas à implementação da gestão de recursos hídricos entre 2009 e 2012.

Tabela 10.1 - Receitas da compensação financeira realizadas entre 2009 e 2012 (R$ milhões)

Receita realizada	2009	2010	2011	2012
0,75% - MMA/ANA	148,7	168,3	181,7	191,9
0,18% - MMA/ANA	35,7	40,4	43,6	46,1
Royalties de Itaipu - MMA	13,8	11,2	11,1	14,4
Total	**198,2**	**219,9**	**236,4**	**252,4**

Fonte – ANEEL (janeiro de 2013)

Quanto à parcela destinada aos estados e municípios (90%), foram repassados em 2012 cerca de R$ 1,81 bilhões, sendo R$ 906,1 milhões para cada esfera. A distribuição e destinação dessas receitas tem motivado a proposição de projetos lei, com vistas a sua alteração, a exemplo do PL nº 315/2009, que tramita no Congresso Nacional, e "altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, [...]" propondo a redução da parcela dos estados para 25% e a ampliação da parcela dos municípios para 65%.

Com relação à cobrança pelo uso de recursos hídricos em rios de domínio da União, a Lei nº 10.881/2004 regulamenta as funções de agências de água, exercidas por "entidades delegatárias" e os procedimentos para transferência, pela ANA, dos recursos oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias hidrográficas para essas entidades, a fim de promover sua aplicação em projetos constantes dos planos da bacia priorizados pelos respectivos comitês.

A Tabela 10.2 apresenta a consolidação dos recursos nos anos de 2009 a 2012, para as fontes de cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas que contam com o instrumento implantado. Na coluna "previsto" são apresentados os valores previstos na Lei Orçamentária Anual para cada exercício, incluindo as receitas decorrentes de rendimentos de aplicação financeira. A seguir, na coluna "transferido" são apresentados os valores que foram arrecadados e efetivamente transferidos naquele exercício, conforme o fluxo de caixa anual.

A defasagem dos valores transferidos no exercício de 2011, cujos montantes foram superiores ao de 2012, decorrem da liberação naquele exercício do saldo acumulado dos pagamentos efetuados em juízo referentes a março de 2003 a setembro de 2009, efetuado pela CSN, repassado á Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Tabela 10.2 - Valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos (R$ milhões)

Bacia Hidrográfica	2009			2010			2011			2012		
	Previsto	Transferido	%	Previsto	Transferido	%	Previsto	Transferido	%	Previsto	Transferido	%
Paraíba do Sul	10.324	9.268	90	26.792	12.465	47	26.892	26.281	98	10.913	9.184	84
PCJ	17.691	15.610	88	17.172	15.696	91	18.554	17.986	97	17.649	16.958	96
São Francisco				20.601	1.768	9	20.601	20.601	100	21.554	21.163	98
Doce							8.649	0		17.210	2.796	16
Total	**28.015**	**24.878**	**89**	**64.565**	**29.929**	**46**	**74.696**	**64.868**	**87**	**67.326**	**50.101**	**74**

Fonte – Sistema de Administração Financeira – SIAFE (janeiro 2013).
Nota – os valores incluem rendimentos de aplicação financeira

10.2. Contingenciamento de recursos financeiros

Um grande desafio para o setor de recursos hídricos, em especial para a ANA, é assegurar a sustentabilidade financeira do sistema, com ênfase na ampliação dos recursos destinados ao setor.

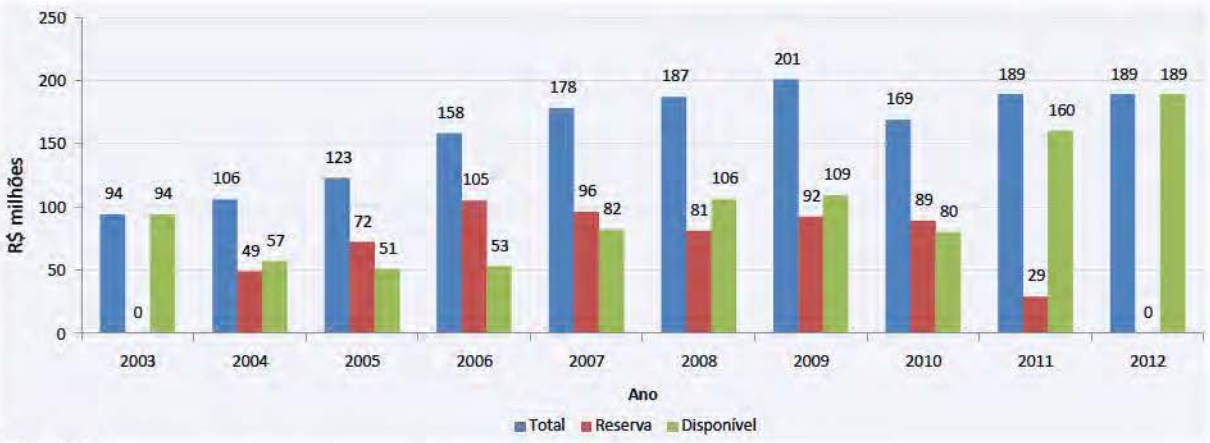
Em relação aos recursos financeiros alocados na esfera federal, as receitas das Fontes Orçamentárias 116 – "Recursos de Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos", arrecadadas pela ANA diretamente dos usuários outorgáveis do direito de uso de recursos hídricos e repassadas à Agência Delegatária da Bacia, constituem-se despesas que não são objeto de contingenciamento em razão de se tratar de obrigações constitucionais ou legais da União.

Mais recentemente, em decorrência dos novos dispositivos do Decreto nº 7.402/2010 e do Decreto nº 7.445/2011, a parcela das receitas da compensação financeira, referente aos 0,75% que representam o pagamento pelo uso de recursos hídricos do setor elétrico, passou também a ser reconhecida como obrigação legal da União e, portanto, não sujeita ao contingenciamento. Em decorrência, foi definida nova fonte para especificar essas receitas, Fonte 183 – "Pagamento pelo uso de recursos hídricos", passando a integrar o Anexo IV da Lei nº 12.465/2011 – LDO - despesas não sujeitas à limitação para empenho.

As receitas decorrentes de compensação financeira (Fonte 134) sofreram, em exercícios anteriores, forte corte orçamentário, com reflexos no alcance dos resultados pretendidos, comprometendo a implementação de ações importantes para a gestão de recursos hídricos.

A reserva de contingência para fazer face ao superávit primário do Governo Federal impactou diretamente a disponibilidade de recursos da Fonte 134 – "Compensações Financeiras pela Utilização de Recursos Hídricos" e alcançou montantes significativos no período de 2003 a 2010, ultrapassando o patamar de 50% das receitas auferidas nos exercícios de 2005, 2006, 2007 e 2010.

O novo panorama a partir de 2011 proporcionou a ampliação da disponibilidade dos recursos da compensação financeira no orçamento da ANA, elevando a disponibilidade de recursos do patamar de R$ 80 milhões em 2010, para R$ 159 milhões em 2011 e R$ 189 milhões em 2012. A Figura 10.6 apresenta o comportamento das receitas e da reserva de contingência afeto ao orçamento da ANA, referente às fontes 134 e 183.



Fonte – ANA
Nota: Valor de 2012 inclui crédito por superávit (R$ 6 milhões)

Figura 10.6 - Gráfico da série histórica (Fontes 134/183)

A ampliação do orçamento impôs à ANA uma nova estratégia de operacionalização de seus recursos. De um lado, verifica-se a necessidade de estruturação das condições técnicas e operacionais para execução desses montantes e, de outro, a oportunidade de redirecionamento de sua atuação, ampliando a abrangência de seus resultados no atendimento às demandas do Singreh.

Nesse contexto, destacam-se o foco no fortalecimento dos órgãos gestores estaduais e a ampliação da atuação integrada junto aos principais setores usuário. Teve relevância em 2012 o apoio da Agência para estruturação dos sistemas estaduais de prevenção de eventos hidrológicos críticos, com a conclusão das Salas de Situação em 15 estados e a consolidação e divulgação do Atlas de Vulnerabilidade a inundações nos nove estados do nordeste. Também vem se consolidando junto aos estados, a estratégia de pacto nacional pela gestão das águas, que teve como marco a assinatura da Carta de Brasília (Carta dos Secretários de Recursos Hídricos e Dirigentes de Órgãos Gestores de Recursos Hídricos), em dezembro de 2011.

Foram impulsionados os investimentos para modernização tecnológica e operacional da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN), bem como reforçado o apoio ao desenvolvimento de projetos e programas voltados para a conservação e uso racional dos recursos hídricos, com destaque às ações do Programa Produtor de Água que promoveu a seleção e o apoio a 18 novos projetos em microbacias prioritárias. Teve continuidade o aporte de recursos da ordem de R$ 57 milhões em 2012 para o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas - Prodes, com o lançamento de novo edital, o qual resultou na contratação, por meio do pagamento por resultados, de três novos empreendimentos de tratamento de esgotos sanitários. Foi estendida a parceria iniciada em 2011, com a SRHU/MMA, para o desenvolvimento de diagnósticos socioambientais e técnicos de comunidades rurais do Semiárido brasileiro, em novos estados.

Também teve ênfase o incremento da atuação regulatória e fiscalizatória da ANA para atender às novas atribuições delegadas pela Política Nacional de Segurança de Barragens, instituída pela Lei Nº 12.334/10, relacionadas à fiscalização da segurança de barragens e a gestão do SNISB, bem como para atuar na regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de irrigação, em regime de concessão, e adução de água bruta em rios de domínio da união, conforme disposto na Lei nº 12.058/09.

No campo da cooperação internacional para a gestão dos recursos hídricos, foi enfatizada a integração particularmente com os países da América do Sul, com os países da CPLP e no contexto da Conferência de Diretores Iberoamericanos de Água (CODIA), com apoio da Agência Brasileira de Cooperação.

11

Análise da situação atual dos recursos hídricos

Rio na Serra do Mar – Antonina – PR - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

11. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo oferece uma sinopse dos principais temas abordados nos capítulos anteriores e nas outras edições do Relatório de Conjuntura, considerando o balanço das principais mudanças ocorridas no País nos últimos quatro anos, sob as perspectivas da disponibilidade e qualidade das águas, das demandas, das vulnerabilidades e da gestão dos recursos hídricos.

Com base em um quadro de análise SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças), identificam-se as fragilidades e os pontos fortes observados entre 2009 e 2012, bem como as oportunidades e ameaças que deverão ser consideradas nos anos subsequentes com relação aos grandes grupos temáticos (Disponibilidade, Demandas, Vulnerabilidades e Gestão), segundo os quais o Relatório de Conjuntura 2013 e as edições anteriores têm sido estruturados.

Considerando a extensão do território nacional e as especificidades regionais quanto ao uso e à disponibilidade de água, torna-se clara a necessidade de tratamento diferenciado para aquelas bacias onde há maior conflito pela água, para as quais a gestão deve ser especial e mais intensa. Por esta razão, uma análise do estágio da gestão nestas bacias é aqui discutido, levando-se em conta as UPHs que contém trechos de rios considerados de especial interesse para a gestão de recursos hídricos, conforme apresentado no Capítulo 4 (Balanço Hídrico).

11.1. Abordagem Nacional: Evolução da Situação e da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil

Dentre os grandes grupos temáticos analisados, a avaliação da disponibilidade hídrica das bacias brasileiras tem sido continuamente aprimorada e refinada ao longo desses quatro anos. Têm contribuído para isso as melhorias introduzidas na rede de estações de monitoramento hidrometeorológico; os novos estudos hidrológicos, que, com base em informações mais precisas, produzem estimativas mais refinadas; e a elaboração de planos de bacias hidrográficas, que trazem em seu escopo estudos específicos de disponibilidades e demandas.

A ANA tem trabalhado no sentido de aprimorar sua base de dados hidrológicos e, dessa maneira contribuir com a geração de informação de melhor qualidade para a tomada de decisões e planejamento dos usos da água, essenciais ao papel de regulação que lhe é inerente. Com este objetivo, vem definindo séries de vazões naturais médias mensais de referência para os aproveitamentos hidrelétricos. Nesse processo, são verificados a consistência dos dados, o preenchimento de falhas, a extensão de séries e a reconstituição de efeitos antrópicos a montante dos locais dos futuros aproveitamentos hidrelétricos. Além disso, a ANA vem acompanhando os estudos de revisão das vazões naturais (médias diárias e mensais) em aproveitamentos hidrelétricos já em operação contratados pelo ONS.

Merece destaque o estudo de consistência, preenchimento e extensão de séries de 634 estações fluviométricas e 2.416 estações pluviométricas, concluído em 2012[1]. A geração de séries mais confiáveis, com níveis de qualidade definidos e períodos homogêneos, resultou em uma base de informações mais acurada, que está sendo progressivamente incorporada à base de dados hidrológicos da ANA.

As bases de dados das informações da ANA por trechos de rios têm sido enriquecidas por estudos específicos e planos de bacias. Houve um grande avanço no período entre 2009 e 2012, com a con-

1 Estudo "Qualificação de Dados Hidrológicos e Reconstituição de Vazões Naturais no País", contratado em 2011 pela ANA no âmbito do PROÁGUA Nacional e realizado pela RHA Engenharia e Consultoria.

clusão de planos em bacias importantes, como a Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins-Araguaia, em 2009; a Bacia do Rio Doce (RH Atlântico Sudeste), a do Rio Verde Grande (RH São Francisco) e a Bacia Amazônica (afluentes da margem direita), entre 2010 e 2011; e, mais recentemente, em 2012, a Bacia do Rio Paranaíba (RH Paraná). Ademais, tem sido desenvolvido, no âmbito do SNIRH, o Banco de Dados Hidrológicos de Referência (BDHR), para o qual todas as bases de dados hidrológicos da ANA estão sendo migradas. Essa base de dados unificada será disponibilizada à sociedade por meio da interface de acesso do portal Hidroweb.

As informações hidrológicas existentes indicam uma distribuição bastante heterogênea dos recursos hídricos no território brasileiro, abundantes na região Norte (81%), onde vive cerca de 5% da população total brasileira, enquanto que nas bacias junto ao Oceano Atlântico, onde há maior concentração populacional (45,5% da população total), estão disponíveis apenas 2,7% dos recursos hídricos do País. O problema de disponibilidade hídrica no Brasil vem sendo principalmente sentido na Região do Semiárido, que tem enfrentado eventos críticos recorrentes de prolongada estiagem e seca, com sérios prejuízos sociais, ambientais e econômicos. Estima-se que a seca ocorrida na região Nordeste em 2012 seja a pior dos últimos 30 anos. Todavia, as secas ocorrem também em outras regiões do País como no Sul, em 2009 e 2011, e na Amazônia, em 2010.

Assim como a disponibilidade hídrica, a capacidade de armazenamento também varia entre as regiões. De acordo com um levantamento inicial do volume armazenado *per capita* para o País e por região hidrográfica, promovido pela ANA em 2012, a capacidade de armazenamento em reservatórios artificiais (maiores que 10 hm^3) por habitante no Brasil é de 3.607 m^3, valor superior a vários continentes, como a América do Sul (2.428 m^3/hab.) e Europa (1.486 m^3/hab.) (Figura 1.2, Capítulo1). Entretanto, algumas regiões importantes em termos populacionais se mostram mais vulneráveis quanto a essa capacidade de armazenamento, com destaque para a região Atlântico Sudeste (372 m^3/hab.) e Leste (945 m^3/hab.). Os reservatórios desempenham relevante papel como resposta de gestão dos recursos hídricos para enfrentar as dificuldades dos períodos de estiagem, pela capacidade de estocar água nos períodos úmidos e liberar parte do volume armazenado nos períodos de estiagem, contribuindo, por exemplo, para a garantia da oferta de água para abastecimento humano e irrigação.

O abastecimento humano pressupõe a oferta de água de boa qualidade. O quadro da qualidade das águas no Brasil se manteve estável entre 2006 e 2011, com cerca de 80% dos pontos de monitoramento em condição ótima ou boa quanto ao IQA (Figura 2.1, Capítulo 2). Este resultado contrasta com o divulgado pela SOS Mata Atlântica[2], o que se deve ao uso de amostragens, critérios e métodos distintos, com foco nos rios que estão localizados somente em regiões metropolitanas. Certamente, problemas mais localizados são facilmente observados em corpos hídricos que atravessam áreas urbanas densamente povoadas, como as regiões metropolitanas de São Paulo, Salvador e Belo Horizonte. Este fato deve-se ao lançamento de efluentes não devidamente tratados ou esgotos domésticos lançados *in natura* nos corpos hídricos. Neste sentido, ao considerar o IQA apenas para os pontos situados nestas áreas urbanas, os percentuais das classes em 2011 se alteram significativamente, passando de 7% para 44% os pontos em condição "péssima" ou "ruim". Isso confirma que há maior criticidade em termos de qualidade de águas nas áreas mais densamente povoadas.

O tratamento dos efluentes é um fator crucial na questão da qualidade das águas, e avanços vêm ocorrendo no Brasil quanto a esse tema. A cobertura com coleta de esgotos sanitários, que era de 53% da população urbana em 2000, subiu para 62% em 2010; e o percentual de esgoto tratado, que

2 Notícia "Monitoramentos revelam que qualidade da água de 30 rios é ruim ou regular", publicada em 21/03/2013, disponível em http://www.sosma.org.br/13603/monitoramentos-revelam-que-qualidade-da-agua-de-30-rios-e-ruim-ou-regular/, acessado em 11/04/2013.

atingia 21% do esgoto produzido em 2000, passou para 30% em 2008. Esses avanços estão longe de atingir uma universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, porém são significativos principalmente quando considerado o aumento populacional durante todo esse período, que foi de 1,17% ao ano, em média, de 2000 a 2010, segundo censo do IBGE de 2010, com a população urbana passando de aproximadamente 137,9 para 160,9 milhões de habitantes. No ranking mundial de países em 2010 com acesso a instalações sanitárias segundo a ONU[3], quando comparado com países em situação econômica similar, o Brasil está na frente de países como a Rússia, Índia e China, e na mesma posição da África do Sul.

A melhoria no tratamento de efluentes se reflete na quantidade de pontos monitorados (8%) com tendência de aumento dos valores médios de IQA entre 2001 e 2011 (Figura 2.1, Capítulo 2). A priorização das obras de saneamento e recuperação ambiental, bem como de ações de controle da poluição e fiscalização foram os principais motivos pelos quais os pontos que estavam em uma situação mais crítica apresentaram tendência de melhora na qualidade da água. Em contrapartida, observou-se tendência de redução do IQA para outros 8% dos pontos monitorados, o que indica que além das ações acima mencionadas, ações preventivas e de controle também devem ser incluídas na gestão da qualidade da água de modo a preservar a qualidade dos recursos hídricos nos pontos em que já se tem água em bom estado.

Este cenário é reflexo de anos de ausência de investimentos no setor de saneamento, principalmente pela inexistência de um marco regulatório capaz de prover a segurança jurídica necessária para a atração de investimentos. Essa situação começou a se alterar quando o governo federal lançou, em fevereiro de 2007, o programa PAC-Saneamento, que autorizou o descontingenciamento de crédito dos estados e municípios para investimentos no setor, e quando se estabeleceu o marco regulatório (Lei Federal 11.445, de 2007), que definiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Essa mesma lei estabeleceu a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), o qual prevê um investimento na ordem de 262,7 bilhões de reais até 2030 no setor de saneamento. Destaca-se a atuação da ANA quanto ao tema com a elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, lançado em 2011, que vem se tornando um referencial para a orientação das ações de investimento no setor, visando à garantia da oferta de água para o abastecimento das sedes urbanas. Da mesma forma, o PRODES tem fomentado a contratação de estações de tratamento de esgoto.

A elaboração do Plansab e a perspectiva de aumento dos investimentos em saneamento no país ao longo dos próximos anos reforçam a necessidade da ampliação do monitoramento da qualidade das águas no Brasil. Nesse contexto, foi lançado, em 2010, o PNQA, que tem como um de seus subprogramas o desenvolvimento e a implementação da Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais no Brasil (RNQA). A Rede deverá ser operada pelos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos e companhias de saneamento, com o apoio da ANA, e será implementada de forma padronizada em escala nacional, aumentando a quantidade e a qualidade das informações obtidas sobre as condições das águas superficiais do País, e melhorando a disponibilização dos dados. Para isso, é essencial o fortalecimento institucional no âmbito dos estados, o que se reflete na capacitação técnica de pessoal.

Observa-se, portanto, a necessidade de avançar no conhecimento do problema oriundo das deficiências de esgotamento sanitário das cidades (coleta, tratamento de esgotos e destinação final), promovendo um diagnóstico mais detalhado que considere a interação dos instrumentos de gestão e planejamento de recursos hídricos com o setor de saneamento, buscando maior eficiência na

3 Dados disponíveis em http://www.wssinfo.org/data-estimates/table/, acessado em 11/04/2013.

implementação das políticas públicas. Essa abordagem deve contemplar a estruturação de planos de ações integrados para o longo prazo, com previsão de investimentos que propiciem a efetiva gestão em ambos os setores.

Assim como mencionado para a disponibilidade, vem sendo, também, continuamente aprimorado o conhecimento das demandas consuntivas no País. Para isso, tem sido importante o avanço da elaboração dos planos de recursos hídricos e de estudos hidrológicos específicos, que oferecem valores de demandas mais refinados, e as informações de demandas refletidas nas outorgas emitidas pela ANA e pelos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos. Destaca-se que os dados acerca de demandas devem ser periodicamente revisados, principalmente em regiões que não contam com planos de bacia e estão sujeitas à acelerada transformação. Assim, surgem defasagens entre as demandas conhecidas e as reais, fazendo-se necessário o desenvolvimento de estudos mais direcionados sobre os usos de recursos hídricos.

O balanço entre a oferta de água e as demandas quantitativas e qualitativas é de fundamental importância para o diagnóstico das bacias brasileiras. Apesar de cerca de 80% da extensão dos trechos de rios ainda ser classificada como excelente ou confortável no que diz respeito à oferta e à demanda de água, e 90% da extensão dos rios ainda apresentarem ótima condição para assimilação das cargas de DBO de origem doméstica, o Brasil possui acentuada diferença entre suas regiões hidrográficas, e até mesmo entre bacias hidrográficas em uma mesma região hidrográfica.

Com base em informações atualizadas de oferta de água, demandas consuntivas, qualidade das águas e vulnerabilidades, a ANA promoveu estudo de identificação das bacias em que esse balanço quali-quantitativo é crítico. Tal estudo resultou na publicação da Portaria ANA nº 62/2013, que declara e lista os trechos de rios federais considerados como de especial interesse para a gestão de recursos hídricos. Dessa forma, a lista de trechos de rio subsidia a orientação das ações de planejamento e gestão, previstas na Política Nacional de Recursos Hídricos, possibilitando que as ações sejam focadas naqueles locais que necessitam de uma gestão mais ativa, ou que apresentam um conflito potencial ou iminente pela água.

A agricultura irrigada é o setor mais importante quanto ao volume de água demandada, o que varia de 2 a 12 vezes o volume para o abastecimento (urbano e rural) nas diversas regiões do País. O que torna o conflito mais agudo é o fato de que na época do ano em que os consumos para abastecimento e irrigação aumentam, a disponibilidade de água é menor. Nos últimos anos, houve o incremento da irrigação em todas as regiões hidrográficas, em geral a taxas superiores ao incremento da área total plantada. Essa atividade foi a principal responsável pelo aumento de 29% da retirada total estimada para o País, entre 2006 e 2010. Nesse período, a vazão de retirada para irrigação aumentou de 47% para 54%, (Figura 3.1, Capítulo 3). É importante ressaltar que esse incremento da demanda para irrigação não deve ser atribuído exclusivamente ao aumento das atividades econômicas, mas também à melhoria da qualidade da informação das regiões, principalmente em função da elaboração de novos Planos de Bacia.

A irrigação é também a principal responsável pela vazão efetivamente consumida no País, representando 72% do total. O crescimento do setor vem sendo acompanhado por investimentos, inclusive na tecnificação da agricultura familiar, que resultam em aumento substancial da produtividade e do valor da produção, diminuindo a pressão pela incorporação de novas áreas para cultivo. Além disso, práticas de uso consciente da água e práticas sustentáveis como o reuso, cada vez mais comuns, impulsionam o aumento da eficiência no uso dos recursos hídricos. Por fim, exigências legais e instrumentos de gestão, como a outorga de direito de uso água, fomentam o aumento da eficiência e a consequente redução do desperdício.

A indústria brasileira, por seu turno, busca equacionar o suprimento de água perfurando poços profundos e reutilizando a água em seus processos, e, em muitos casos, buscando ajustamentos locacionais. O setor industrial responde por 17% da vazão de retirada total de água no Brasil, contra 23% do abastecimento (urbano e rural) e 54 % da irrigação (Figura 3.1, Capítulo 3). Técnicas de reuso vêm sendo utilizadas para aumentar a disponibilidade de água para o setor, como é o caso do Projeto Aquapolo[4] no Polo Petroquímico do ABC paulista, o qual objetiva produzir água industrial de alta qualidade a partir do esgoto doméstico gerado na bacia do ABC, usando membranas de ultrafiltração e osmose reversa, e fornecê-la ao Polo Petroquímico de Capuava, maior consumidor de água potável da região. Esse projeto foi ganhador do Prêmio ANA 2012 na categoria "Empresa" e gera redução de poluentes lançados pelo polo e uma economia de 1,68 bilhão de litros mensais, equivalente a uma redução de custos de R$ 33 milhões por ano às empresas clientes do projeto. Áreas com baixa disponibilidade hídrica e alta demanda industrial se beneficiariam de técnicas como essa.

As variações climáticas globais têm sido uma preocupação crescente da sociedade devido aos seus possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos. As previsões e as indicações do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) são de que, ao longo do século XXI, o comportamento hidrológico de algumas bacias do território nacional poderá sofrer alterações. Frente a essa perspectiva, a ANA vem considerando esse tema em suas atividades tais como planejamento de recursos hídricos, monitoramento hidrológico, acompanhamento e mediação de eventos hidrológicos críticos, regulação, comunicação social e capacitação de atores do Singreh. Ações de gestão para neutralizar os possíveis efeitos dessa mudança climática global devem ser direcionadas para garantir a oferta de água, com a construção de mais reservatórios e a melhoria da infra-estrutura hídrica.

As mudanças climáticas poderão intensificar a ocorrência de eventos extremos de enchentes e secas prolongadas. Aliada a elas, o desmatamento e a expansão agropecuária e urbana associada ao uso inadequado do solo aumenta a probabilidade de ocorrência de tais eventos. O desmatamento interfere no ciclo hidrológico, pois há redução da infiltração da água no solo e de abastecimento dos lençóis freáticos, aumentando o escoamento superficial e a perda do solo. Dessa forma, bacias hidrográficas florestadas tendem a oferecer água em maior e melhor qualidade. Torna-se, portanto, ainda mais evidente a importância do serviço ambiental prestado pelas UCs e APPs (nascentes, veredas, encostas, topos de morro e matas ciliares) para a preservação da cobertura vegetal e produção e conservação dos recursos hídricos. Atualmente, existem 152,7 milhões de hectares de áreas protegidas em UCs de Proteção Integral e de Uso Sustentável no Brasil e a demanda pela criação de novas áreas protegidas é grande, por iniciativa do governo ou por pressão das organizações não governamentais.

Atualmente há uma preocupação crescente e necessária com a identificação de riscos e prevenção de desastres naturais, o que favorece o fortalecimento de ações nesse sentido. Em 2012, foi lançado o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, cujo objetivo é proteger vidas, garantir a segurança das pessoas, minimizar os danos decorrentes de desastres e preservar o meio ambiente. Apesar de ainda não haver um sistema de alerta e prevenção de desastres naturais eficiente, a criação do Cemaden e do Cenad, bem como a implantação das Salas de Situação estaduais integradas à Sala de situação da ANA, fornecem subsídios para a tomada de decisão acerca de medidas preventivas mitigadoras, além de oportunidade para uma melhoria desse setor.

As edições do Relatório de Conjuntura mostraram que houve uma evolução diferenciada da implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos nos últimos anos. Observam-se avan-

4 Projeto é resultado da parceria entre a Sabesp e a Foz do Brasil, empresa de soluções ambientais da organização Odebrecht, e foi viabilizado pela Braskem.

ços na outorga de uso de recursos hídricos, por meio da qual se busca assegurar a garantia pelo uso da água, de forma e compatibilizando com os usos múltiplos. A ANA vem atuando firmemente na regularização de vazões e emitiu outorgas de alta complexidade nos últimos anos, como para as hidrelétricas de Belo Monte, no Rio Xingu, Santo Antônio e Jirau, no Rio Madeira. No âmbito estadual, o instrumento de outorga já foi implementado em 23 das 27 unidades da federação.

Outro exemplo desse avanço é o estabelecimento de Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos em quase todos os estados brasileiros, somando 26 atualmente, e de 174 Comitês de Bacia estaduais e 10 Comitês de Bacia interestaduais em diferentes regiões do País. Os Comitês de Bacia integram o Singreh e vêm se consolidando como o espaço onde as decisões sobre os usos da água são tomadas, sobretudo nas regiões com problemas de escassez hídrica ou de qualidade de água.

O CNRH também vem se afirmando dentro desse cenário de gestão, com 150 resoluções aprovadas desde sua criação, em 1998, até 2012. Recentemente foi aprovada, no âmbito desse conselho, a Resolução nº 145/2012, que permite a elaboração de planos de recursos hídricos em bacias sem comitês de bacia hidrográfica. Essa resolução permite que se avance ainda mais na implementação desse instrumento. Quanto à elaboração dos planos de bacias interestaduais, avanços expressivos foram observados no período entre 2009 e 2012, com o aumento da abrangência de 8% do território nacional em 2009 para 51% em dezembro de 2012.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos prosseguiu sendo implantada nas principais bacias do País, como as dos rios São Francisco, Doce, PCJ e Paraíba do Sul. Observa-se que o movimento da cobrança nos rios estaduais tem acompanhado o dos rios federais.

A evolução dos instrumentos esbarra na dupla dominialidade dos rios nas bacias, pois há diferentes regras, critérios e procedimentos de operacionalização, bem como na assimetria dos estados quanto à capacidade técnica e de implementação. Os órgãos estaduais apresentam dificuldade em possuir e manter um quadro de pessoal técnico permanente e qualificado nos diversos campos do conhecimento envolvidos e em número compatível com suas responsabilidades. Além disso, há a descontinuidade política e administrativa, que se reflete nos investimentos, compromissos e prioridades, influenciando negativamente a articulação institucional entre os órgãos da Federação com responsabilidade sobre a gestão da água.

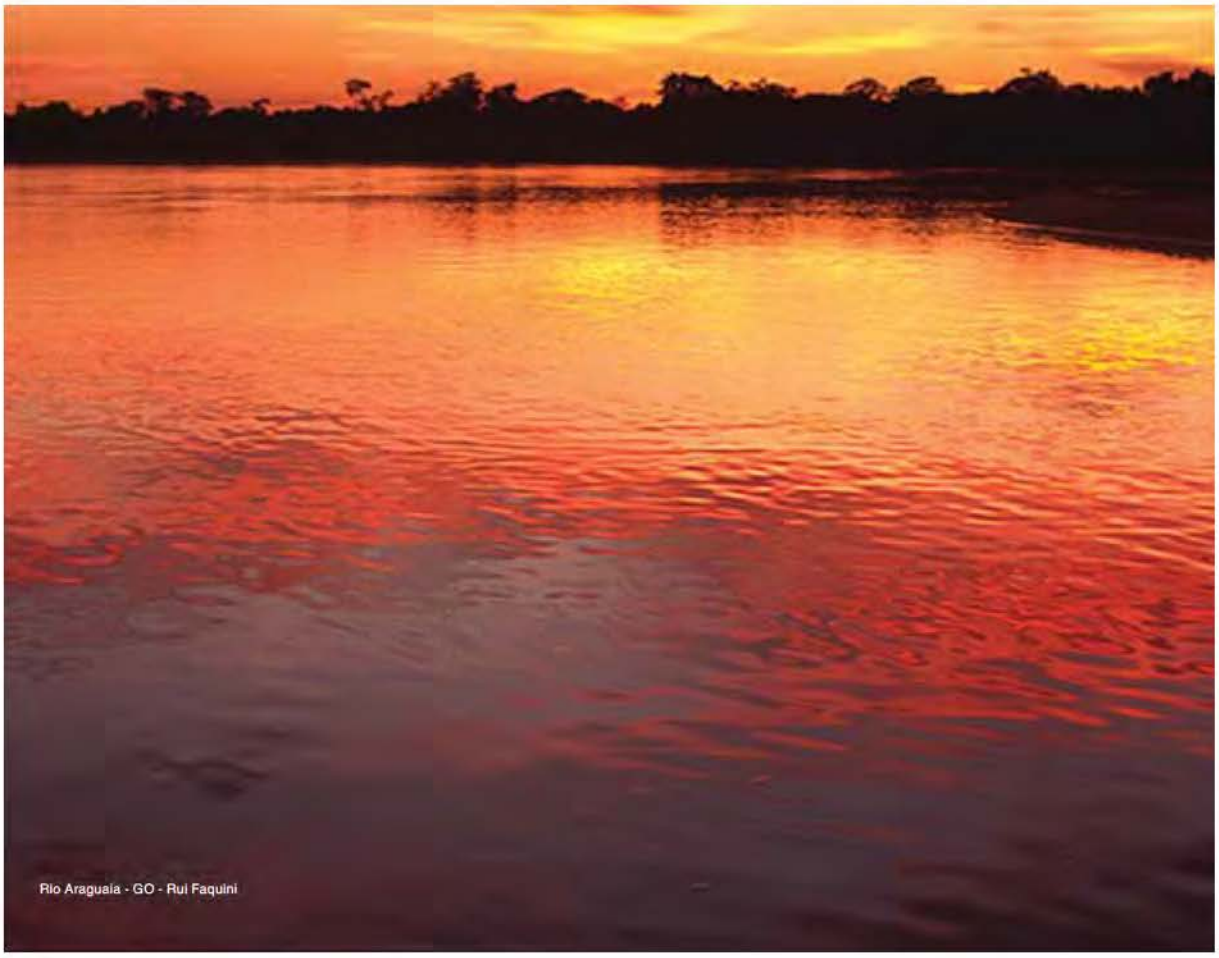
Há relativo consenso quanto à necessidade de cooperação interestadual e entre o Estado e a União para efetiva regulação dos usos da água e proteção dos ecossistemas aquáticos, tendo em vista a própria dinâmica do elemento água na natureza. Muito se avançou na implementação de um modelo de governança das águas descentralizado e participativo, principalmente com a criação do SINGREH. Entretanto, verifica-se ainda um grande atraso no que concerne ao objetivo de uma gestão integrada, consideradas as diferentes dimensões dessa diretiva legal: integração da gestão de águas com a gestão ambiental, dos aspectos de quantidade e qualidade, da gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, da política de recursos hídricos com as políticas setoriais.

A ANA vem desempenhando esforços para o alcance da gestão integrada de recursos hídricos e o descontingenciamento de seus recursos financeiros tem sido um importante elemento no cumprimento de suas atribuições. Desde 2011, a receita proveniente da cobrança pelo uso da água do setor hidrelétrico, equivalente a 0,75% do valor da energia produzida, deixou de ser contingenciada pelo governo, o que aumentou a receita da ANA. Essa receita é aplicada na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Singreh. Além disso, há o aporte de recursos financeiros para setores afins aos recursos hídricos, principalmente para o setor de saneamento, proveniente de fontes diversas como o FNMA, BIRD, BID, CEF e BNDES.

11.1.1. ANÁLISE SWOT

Para resumir o quadro relatado, apresenta-se, na forma de um quadro de análise SWOT, um balanço dos últimos quatro anos. O termo SWOT[5] é uma sigla oriunda do idioma inglês, e é um acrónimo para Forças (*Strengths*) - Fraquezas (*Weaknesses*) - Oportunidades (*Opportunities*) - Ameaças (*Threats*). Através desse método pode-se realizar o levantamento das forças e fraquezas de determinada ação, das oportunidades e ameaças do meio envolvente e do grau de adequação entre elas (Figura 11.4). As forças e fraquezas são determinadas pela situação atual e se relacionam, quase sempre, a fatores internos. Já as oportunidades e ameaças são antecipações do futuro e estão relacionadas a fatores externos. O ambiente externo não pode ser controlado, mas deve ser conhecido e monitorado, promovendo-se as respostas preventivas/adaptativas adequadas de forma a aproveitar as oportunidades e evitar as ameaças. Evitar ameaças nem sempre é possível, no entanto pode-se fazer um planejamento para enfrentá-las, minimizando seus efeitos. Quando for percebido um ponto fraco, ações devem ser tomadas no sentido de controlá-lo ou, pelo menos, minimizar seu efeito e, tanto quanto possível, fazer face às ameaças.

A matriz SWOT com os principais fatores identificados é apresentada no Quadro 11.1. O quadro traduz as *S,W,O,T* que foram evidenciadas como aquelas que devem merecer maior atenção. Leituras setoriais certamente elencariam outros fatores. Nos anexos 1 e 2, são apresentadas fichas-síntese para as regiões hidrográficas e para as UF, respectivamente, que ao trazerem informações textuais e gráficas sobre cada tema, ilustram e complementam a análise aqui apresentada.



Rio Araguaia - GO - Rui Faquini

5 ANDREWS, K.R. 1971. The Concept of Corporate Strategy. Homewood, Illinois, Irwin, 132 p

Quadro 11.1 – Análise SWOT para os temas abordados no Relatório de Conjuntura.

	Fatores Positivos	Fatores Negativos
Fatores internos	**Forças** • O balanço quantitativo e qualitativo de água encontra-se em condição satisfatória em boa parte do País. • O serviço ambiental prestado por UCs e APPs é importante para a produção e conservação dos recursos hídricos. • A implementação dos instrumentos de gestão, de maneira geral, evoluiu nos últimos anos, especialmente nas bacias onde a gestão é mais requerida.	**Fraquezas** • A ausência de diretrizes e de critérios unificados face à dominialidade das águas no País e a assimetria dos estados quanto à capacidade técnica e de implementação dificultam a evolução dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos - Governança/Presença do Estado. • Apesar dos esforços realizados, melhorias precisam ser feitas no sistema de alerta existente. • Dificuldade na solução integrada de gestão de recursos hídricos. • Apesar dos investimentos e das melhorias em tratamento de esgoto no Brasil, a falta de saneamento básico ainda é o grande problema da qualidade das águas. • Algumas bacias mais pressionadas pelo quadro antrópico merecem cuidados especiais
Fatores externos	**Oportunidades** • PNQA como novo patamar para um monitoramento integrado da qualidade das águas em conjunto com os estados. • Lei de Irrigação (Lei 12.787/2013), que prevê a elaboração do Plano Nacional de Irrigação, e a perspectiva de outros planejamentos setoriais favorecerão o uso múltiplo das águas. • Aprovação da Resolução nº 145/2012 do CNRH sobre a metodologia da elaboração de planos de recursos hídricos de regiões hidrográficas e bacias. • Aporte de recursos financeiros para setores referentes à gestão dos recursos hídricos, principalmente para o setor de saneamento, proveniente de fontes diversas como o FNMA, BIRD, BID, CEF e BNDES.	**Ameaças** • Crescimento econômico dos setores relacionados a recursos hídricos, não acompanhado de investimentos em práticas de uso eficiente da água e de uso adequado do solo. • A descontinuidade política e administrativa. • Mudanças climáticas globais, tais como previstas pelo IPCC, podem alterar o comportamento hidrológico de algumas bacias do país e tornar necessária a melhoria da infraestrutura hídrica.

No tocante à situação e gestão dos recursos hídricos no País, observa-se que, não obstante as fragilidades apresentadas no Quadro 11.1, diante do importante conjunto de realizações e oportunidades que se vislumbra, pode-se afirmar que há uma tendência de avanço na implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos e de melhora na condição desses recursos, tanto em quantidade quanto em qualidade.

11.1.2. ANÁLISE DAS ÁREAS ESPECIAIS PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Ao se considerar a variação espacial da disponibilidade hídrica e das demandas consuntivas no País e o conjunto de fatores apresentados no Quadro 11.1, é imprescindível que se tenha um tratamento diferenciado quanto à gestão de recursos hídricos nas bacias hidrográficas. Aquelas em que há maior conflito e maior demanda necessitam de uma gestão especial, mais intensa que nas demais. Nessa perspectiva mais localizada, a ANA conduziu, em 2012, estudo de identificação de trechos críticos em rios federais (descrito no Capítulo 4) com intuito de subsidiar o direcionamento das ações de gestão de recursos hídricos, ou seja, de possibilitar com que as ações sejam focadas naqueles locais que necessitam de uma gestão mais ativa, ou que apresentam um conflito potencial ou iminente pela água.

O estudo resultou na publicação da Portaria nº 62, de 26 de março de 2013, a qual lista os tre-

chos de especial interesse para a gestão de recursos hídricos identificados em corpos hídricos de domínio da União, segundo o balanço hídrico quali-quantitativo. Apresenta-se, aqui, uma análise do estágio da gestão de recursos hídricos nessas UPHs que contêm trechos de rios classificados como especiais para gestão.

Para esta análise, foram consideradas as UPHs que contêm os trechos de rios federais e as bacias de rios estaduais identificados como especiais para a gestão no referido estudo, além das UPHs que formam a Região do Semiárido Brasileiro, totalizando 191 UPHs. A Tabela 11.1 apresenta a distribuição dessas UPHs nas regiões hidrográficas, e nela observa-se que a do São Francisco é a que tem o maior percentual de UPHs com áreas especiais de gestão, seguida das demais regiões abrangidas pelo Semiárido.

Tabela 11.1 - Classificação das Regiões Hidrográficas quanto à quantidade de UPHs com áreas especiais de gestão

Região Hidrográfica	Número de UPHs	UPHs com áreas especiais de gestão	% especiais	Semiárido
São Francisco	51	44	86%	Sim
Atlântico Leste	26	20	77%	Sim
Atlântico Nordeste Oriental	65	45	69%	Sim
Parnaíba	9	6	67%	Sim
Atlântico Sudeste	37	18	49%	Não
Paraná	73	35	48%	Não
Tocantins-Araguaia	20	6	30%	Não
Atlântico Sul	30	9	30%	Não
Uruguai	19	5	26%	Não
Paraguai	25	4	16%	Não
Amazônica	76	2	3%	Não
Atlântico Nordeste Ocidental	10	0	0%	Não
Total	**441**	**194**	**44%**	-

As UPHs selecionadas foram avaliadas quanto a um indicador de estágio da gestão dos recursos hídricos, nos moldes do Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão, o Sinplage, desenvolvido por Maranhão[6]. O indicador (IG) foi determinado como a média de seis subindicadores, a

6 MARANHÃO, N. 2007. Sistemas de Indicadores para planejamento e gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

saber:

- I 1 Subindicador Plano de Recursos Hídricos:
  - » I 1.1 - existência de plano interestadual na UPH: sim = 1; sim = 0,5 (no caso de ausência de plano de bacia estadual); não = 0
  - » I 1.2 - existência de plano de bacia estadual na UPH: sim = 1; não = 0
- I 2 Subindicador Comitê de Bacia instalado:
  - » I 2.1 – Comitê de bacia estadual instalado na UPH: sim = 1; não = 0
  - » I 2.2 – Comitê de bacia interestadual instalado na UPH: sim = 1; não = 0
- I 3 Subindicador Cobrança pelo uso de recursos hídricos implantada:
  - » I 3.1 – Cobrança pelo uso de recursos hídricos implantada na UPH: sim = 1; não = 0
- I 4 Subindicador Outorga de Uso de Água:
  - » I 4.1 – Relação entre vazão outorgada/demanda total na UPH

Assim, IG = (I1.1+I1.2+I2.1+I2.2+I3.1+I4.1)/6. A partir desse indicador, a gestão nas UPHs selecionadas foi classificada conforme descrito no Quadro 11.2 e na Figura 11.1 ilustra a distribuição espacial das UPHs quanto à classificação do estágio da gestão.

Quadro 11.2 - Classificação do estágio da gestão de recursos hídricos nas UPHs com áreas identificadas como especiais para a gestão.

Indicador de estágio da gestão dos recursos hídricos	Classificação da gestão
IG = 0	Estágio inicial
0 < IG < 0,50	Em implantação
0,50 <= IG < 0,65	Moderada
0,65 <= IG < 0,85	Avançada
IG > 0,85	Muito avançada

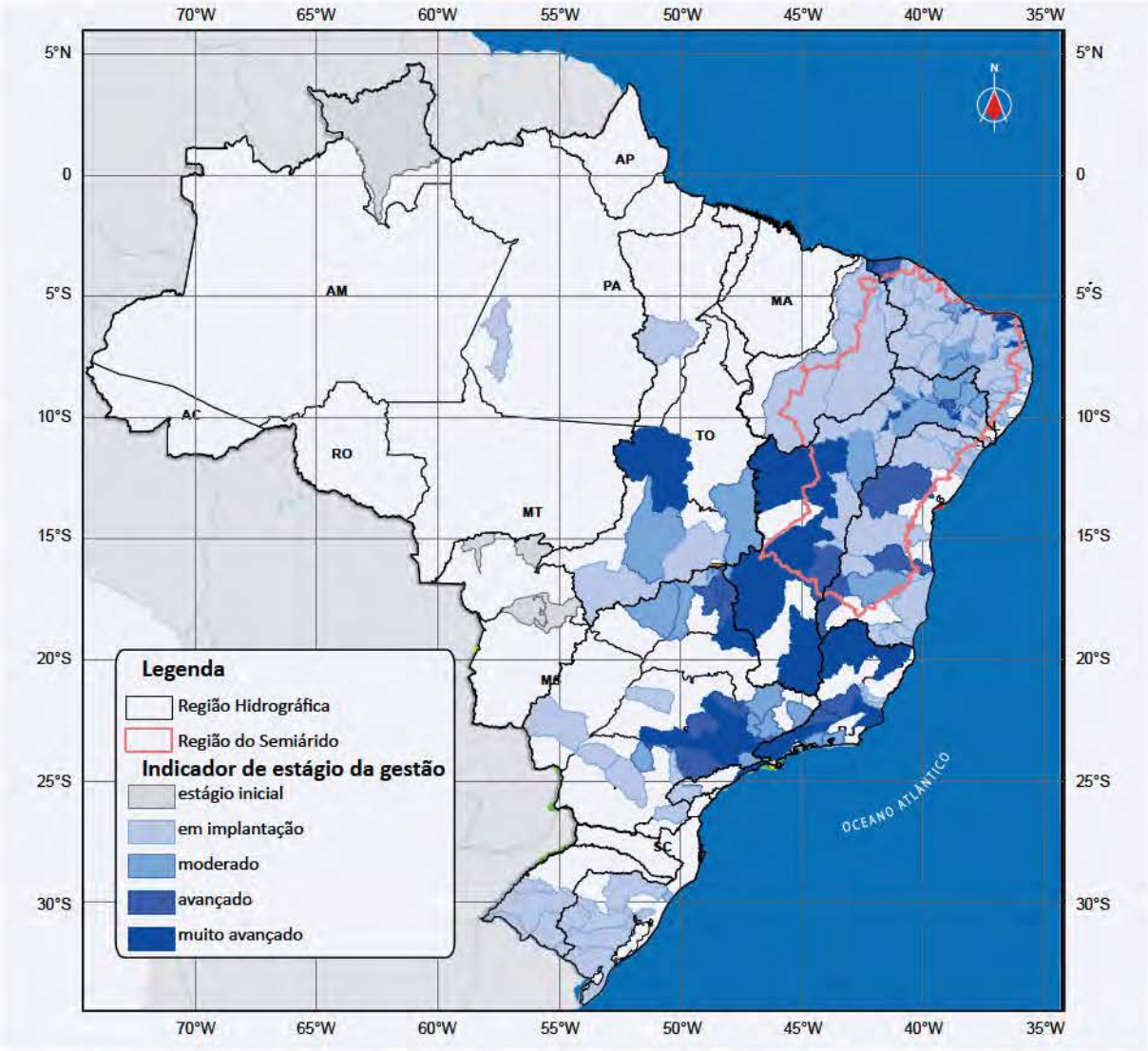


Figura 11.1 - Distribuição das UPHs com áreas especiais de gestão quanto ao estágio da gestão dos recursos hídricos

Do total das 191 UPHs selecionadas, em 54% delas a gestão dos recursos hídricos encontra-se em estágio inicial ou em implantação e em 29%, em estágio avançado ou muito avançado (Figura 11.2 e Anexo 3). Destacam-se entre as UPHs em estágio muito avançado as dos rios Paraíba do Sul, Velhas, Doce, Piracicaba-Capivari-Jundiaí, Tietê, Pará, e Ceará-Mirim o que coincide com Regiões Metropolitanas importantes como as de São Paulo e Campinas (RH do Paraná), Belo Horizonte (RH São Francisco), Rio de Janeiro (Atlântico-Sudeste), e de Natal (Atlântico Nordeste Oriental) (Figura 11.3), áreas onde conflitos pela água são comuns e precisam ser negociados e resolvidos.

A análise de áreas especiais para a gestão dos recursos hídricos mostra que a gestão está caminhando de encontro com os locais onde ela é mais necessária, mostrando uma eficiência da gestão dos recursos hídricos no Brasil. Entretanto, atenção deve ser voltada às UPHs do Semiárido e do Sul do País, nas quais a existência de problemas com o balanço quali-quantitativo nem sempre vem sendo acompanhada por um fortalecimento dos mecanismos de gestão de recursos hídricos.

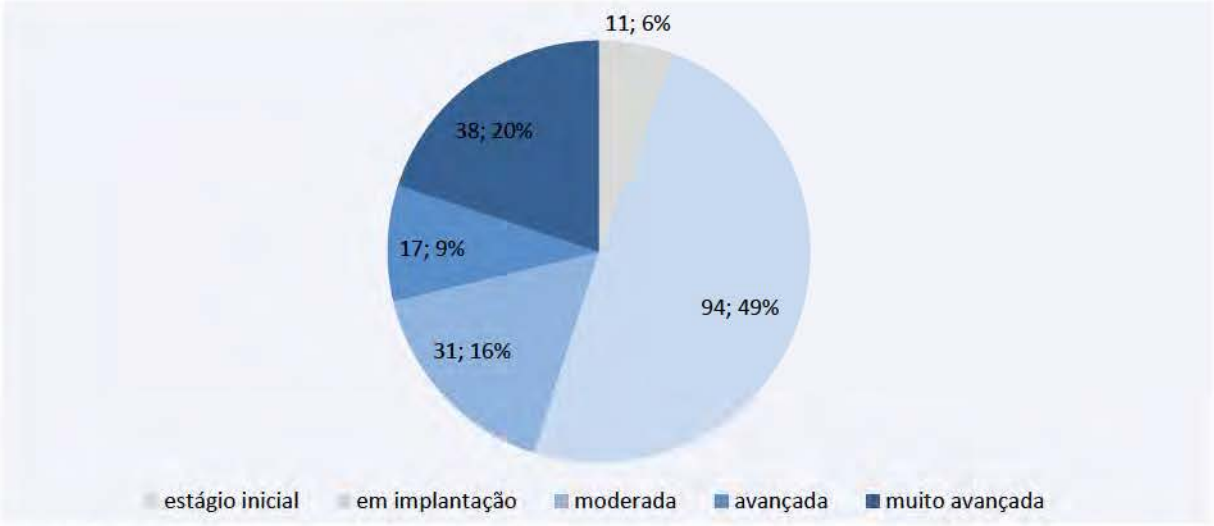


Figura 11.2 - Quantidade de UPHs com áreas especiais de gestão por classe de avanço da gestão de recursos hídricos

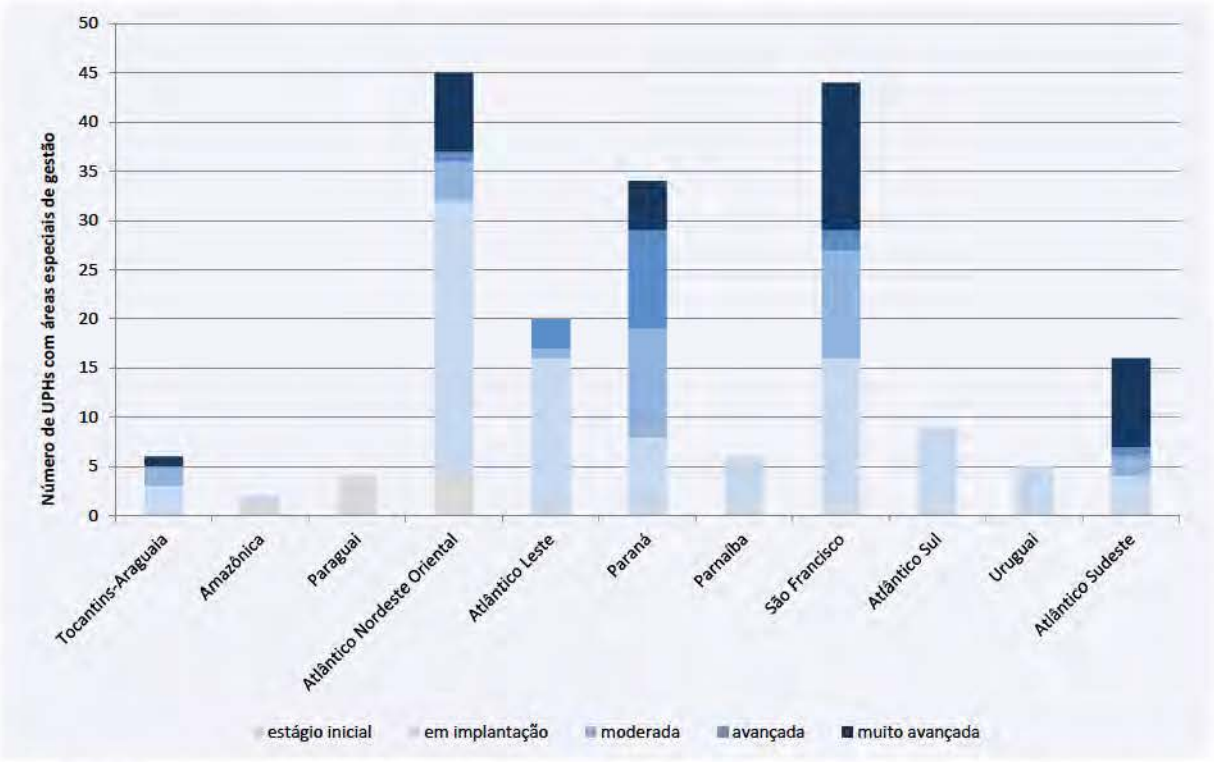
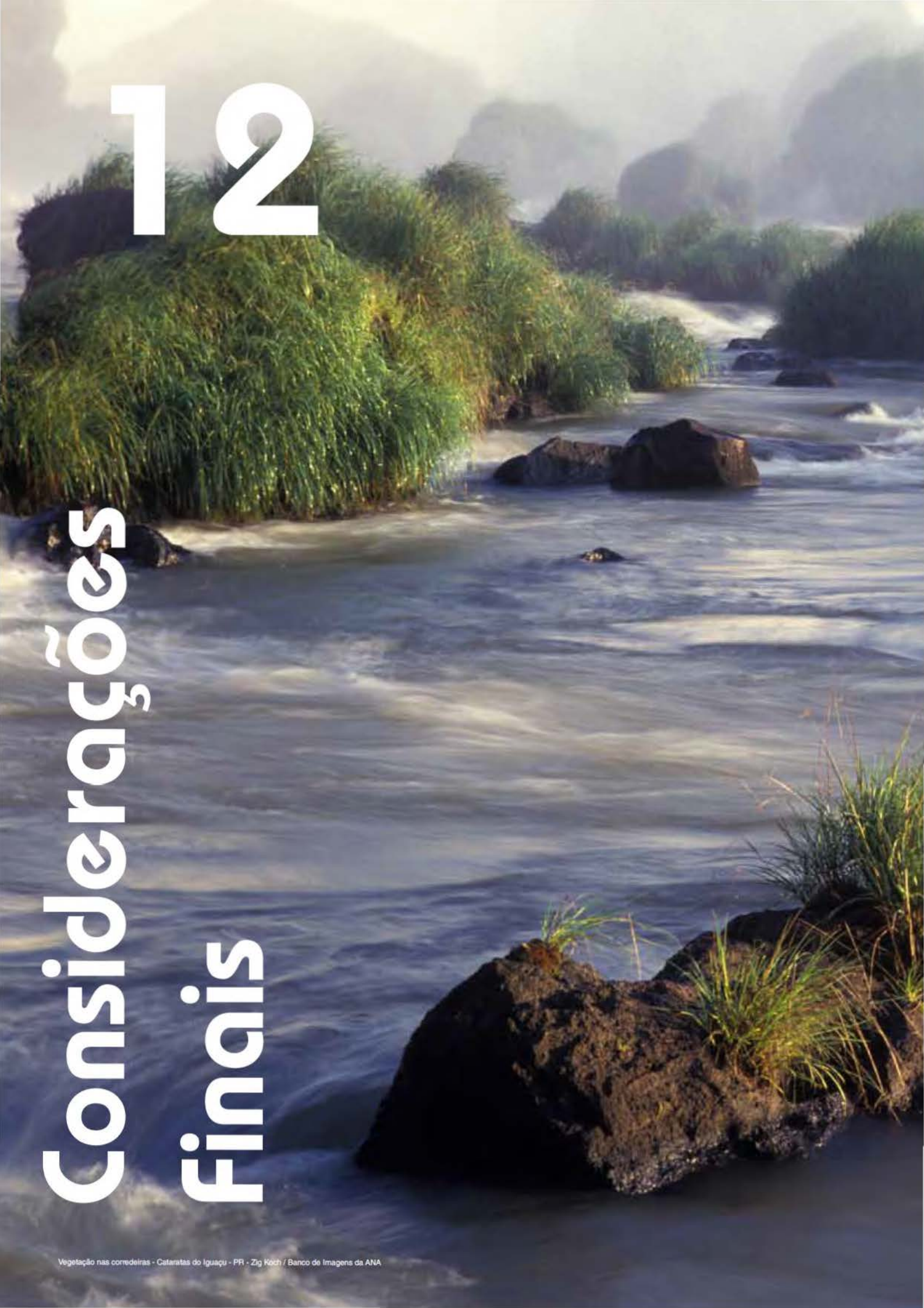


Figura 11.3 - Classificação das Regiões Hidrográficas quanto à quantidade de UPHs com áreas especiais de gestão e seu estágio de avanço da gestão de recursos hídricos

12 Considerações Finais



Vegetação nas corredeiras - Cataratas do Iguaçu - PR - Zig Koch / Banco de Imagens da ANA

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

O Relatório de Conjuntura – 2013, nos moldes daquele publicado em 2009, e como tal, reinicia um novo ciclo de relatórios. Ao mesmo tempo em que revisa sucintamente as informações dos Informes 2010, 2011 e 2012, o Relatório de Conjuntura 2013 apresenta o estado da arte dos variados temas de recursos hídricos bem como uma análise concisa e crítica da evolução desses recursos e de sua gestão nos últimos quatro anos.

Durante esses quatro anos, considerando o caráter periódico e sistemático de publicação do documento, foram implementados aprimoramentos na estruturação temática do Relatório de Conjuntura, com a introdução de novos temas e indicadores, configurando o Relatório como uma obra progressivamente construída. Além do avanço observado em sua estrutura, ressalta-se a melhora da integração estabelecida, tanto interna quanto externamente, para aquisição das informações essenciais ao Relatório. Essa rede de parceiros, constituída por mais de 50 instituições (órgãos gestores estaduais de recursos hídricos e meio ambiente e agentes federais), além de todas as unidades da ANA, é responsável pelo fluxo das informações, garantindo cada vez mais celeridade e eficácia a todo o processo de elaboração do estudo.

O estabelecimento de uma estrutura complexa de apropriação da informação, por meio da articulação de uma "rede de conexões entre iguais", aperfeiçoada a cada ano, constitui importante conquista do Singreh e permite a construção de uma visão do sistema como um todo, consolidando os Relatórios de Conjuntura como referência para o acompanhamento sistemático e periódico da condição dos recursos hídricos e de sua gestão.

Ao apresentar um retrato da situação da água e seus usos no País e de sua gestão, em âmbito nacional, o Relatório de Conjuntura permite ainda monitorar transformações produzidas no estado da água e analisar a evolução da gestão. Dessa maneira, torna-se de fundamental importância para a revisão e implementação do PNRH e para a avaliação do grau de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, no âmbito do Singreh.

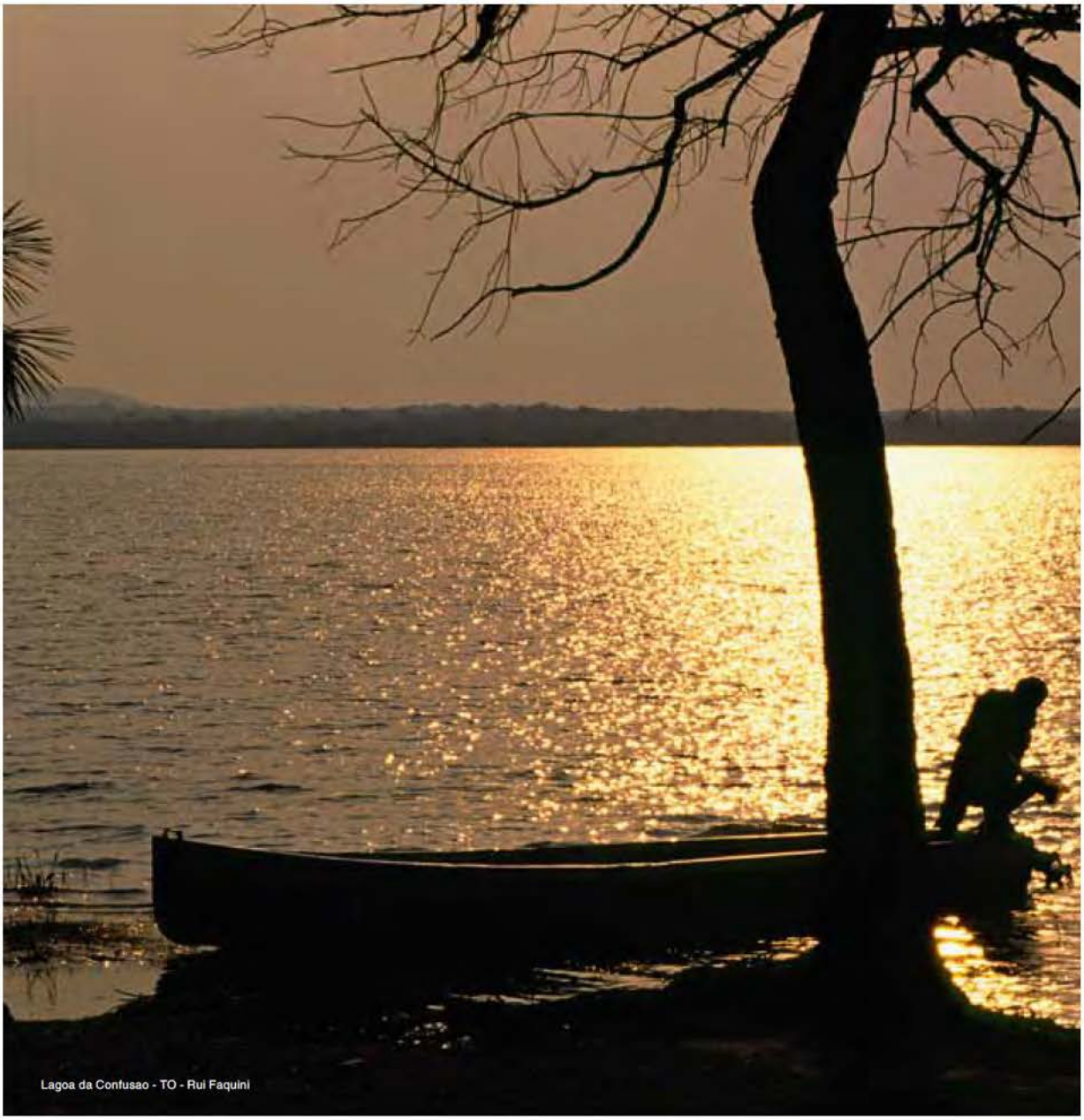
Dado à relevância e abrangência dessas publicações, tais relatórios tornaram-se referência também para a identificação dos resultados da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil. Ressalta-se ainda a apropriação das informações trazidas pelos Relatórios de Conjuntura em diversas ações governamentais, como a contextualização de programas que compõem o PPA, a elaboração do RQMA e o desenvolvimento do Painel Nacional de Indicadores Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável, no âmbito do Sinima.

Destaca-se, ainda, o Conjuntura como base técnica ao Comitê das Contas Econômicas Ambientais da Água, composto por representantes da ANA e do IBGE, instituído através da Portaria Interministerial nº 236 de maio de 2012. Esse Comitê tem o objetivo de elaborar as Contas Econômicas Ambientais da Água, observando e adaptando as recomendações e boas práticas internacionais sobre o tema, preconizadas pela Comissão de Estatística das Nações Unidas. As Contas Econômicas Ambientais da Água seguem a recomendação da Divisão de Estatística das Nações Unidas para se criar uma forma padronizada de acompanhamento das informações estatísticas da água, integrada ao Sistema de Contas Nacionais. Projeta-se, para os anos seguintes, os avanços das atividades do Comitê com o objetivo principal de consolidar as contas de água do Brasil.

O Relatório de Conjuntura tem sido utilizado também para trabalhos acadêmicos e de pesquisa, enquanto o Banco de Dados do SIG-Conjuntura tem sido empregado em diversas atividades de planejamento, como os planos de recursos hídricos, e de gestão, como, por exemplo, para subsídio

ao estudo de identificação das bacias com trechos especiais para a gestão, desenvolvido pela ANA em 2012. Destaca-se a importância da avaliação temporal dos avanços da gestão nessas bacias, a ser perseguida nos próximos relatórios.

Em síntese, o caráter evolutivo do Relatório de Conjuntura favorece sua interação com todos os estudos realizados no setor de recursos hídricos pelos vários atores institucionais, como os planos de recursos hídricos, Atlas de Abastecimento Urbano e estudos hidrológicos regionais, entre outros, refletindo seus resultados, previsões e medidas e dando a eles ampla publicidade. O conjunto cada vez mais robusto de informações sobre a situação e a gestão dos recursos hídricos, apresentado nos Relatórios, vem permitindo a percepção de mudanças no setor, assim como avanços e gargalos na gestão da água no País. Dado o conjunto de dados evolutivos apresentados ano a ano, torna-se possível a sinalização de futuras necessidades de ação, capaz de orientar os gestores sobre novas prioridades para a gestão dos recursos hídricos e de permitir que o Relatório de Conjuntura, que em 2014 entrará em um novo ciclo de relatórios, cumpra a sua função.



Lagoa da Confusao - TO - Rui Faquini

Cachoeira da Fumaca - Pirenopolis - GO - Rui Faquini

Anexo 1

Rio Uruguai – RS - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

REGIÃO HIDROGRÁFICA AMAZÔNICA	370
REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO LESTE	372
REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO NORDESTE OCIDENTAL	374
REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO NORDESTE ORiENTAL	376
REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO SUDESTE	378
REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO SUL	380
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARAGUAI	382
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARANÁ	384
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARNAÍBA	386
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO	388
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TOCANTINS-ARAGUAIA	390
REGIÃO HIDROGRÁFICA DO URUGUAI	392

REGIÃO HIDROGRÁFICA AMAZÔNICA

DADOS GERAIS

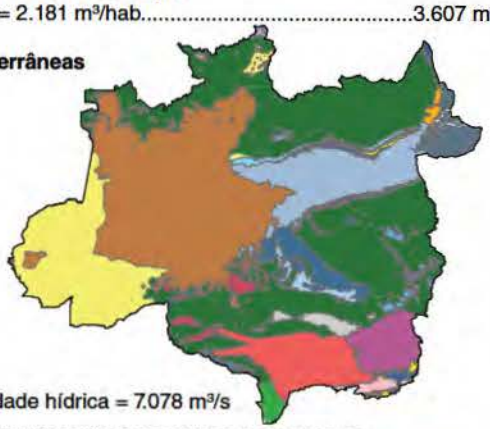
- Unidades da Federação = Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Mato Grosso
- Área = 3.869.953 km² (45% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 274
- População total (2010) = 9,7 milhões
  a) Urbana = 7,1 milhões (73%);
  b) Rural = 2,6 milhões (27%)
- Densidade populacional = 2,51 hab/km²

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 2.205 mm	1.761 mm
• Disponibilidade hídrica = 73.748 m³/s	91.071 m³/s
• Vazão média = 132.145 m3/s	179.516 m3/s
• Vazão específica = 34,1 L/s/km²	20,9 L/s/km2
• Volume máximo de reservação *per capita* = 2.181 m³/hab	3.607 m³/hab

Águas Subterrâneas



- Disponibilidade hídrica = 7.078 m³/s

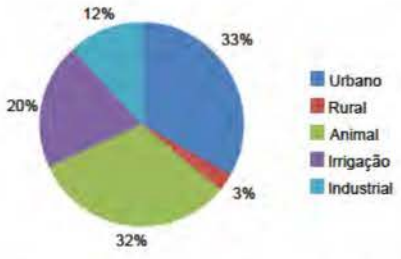
AQUÍFEROS E SISTEMAS AQUÍFEROS AFLORANTES NA RH AMAZÔNICA

DOMÍNIO CARSTICO: Araras; Itaituba; Nova Olinda
DOMÍNIO POROSO: Alter do Chão; Alto Paraguai; Alto Tapajós; Aquidauana; Barreiras; Bauru-Caiuá; Beneficente; Boa Vista-Areias Brancas; Cubencranquém; Curuá; Dardanelos; Ereré; Furnas; Gorotire; Guaporé; Guarani; Içá; Jaciparana; Litorâneo Nordeste-Sudeste; Litorâneo Norte; Maecuru; Marajó; Monte Alegre; Palmeiral; Parecis; Ponta Grossa; Prosperança; Rio Madeira; Rio Naja; Ronuro; Roraima; Serra do Divisor; Serra do Tucano; Solimões; Urucucus; Tapeguém; Tocandera; Triunfo; Trombetas; Uatarandá; Urupi; Urutanim
DOMÍNIO FRATURADO: Fraturado Norte; Fraturado Centro-Sul

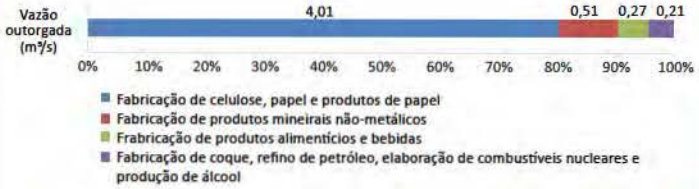
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 78,8 m³/s (3,3% da demanda nacional)



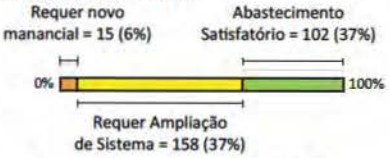
- Área Irrigada (2012) = 149.309 ha (2,6% do total do País)
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 275



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 68% da pop. urbana	90,88%
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 17% da pop. urbana	61,76%
• Tratamento de esgoto (2008) = 4,6% do esgoto produzido	30%

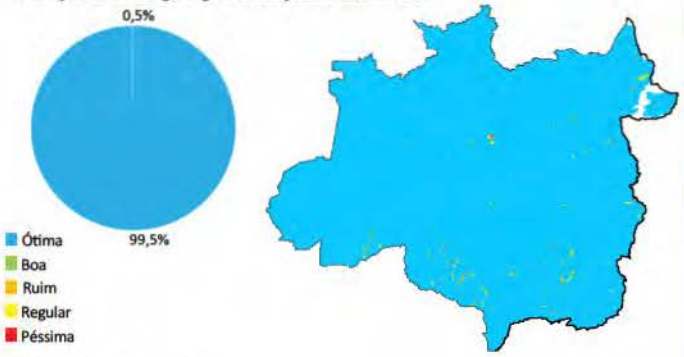
Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  a) Potencial hidrelétrico aproveitado = 2,3 GW (1,8% do total da capacidade total instalada no país).
  b) 2 UHEs entraram em operação em 2011 (Dardanelos, no Rio Aripuanã - MT, e Rondon II, no Rio Comemoração - RO) e 1 UHE entrou em operação em 2012 (Santo Antônio, no Rio Madeira - RO).

BALANÇO HÍDRICO

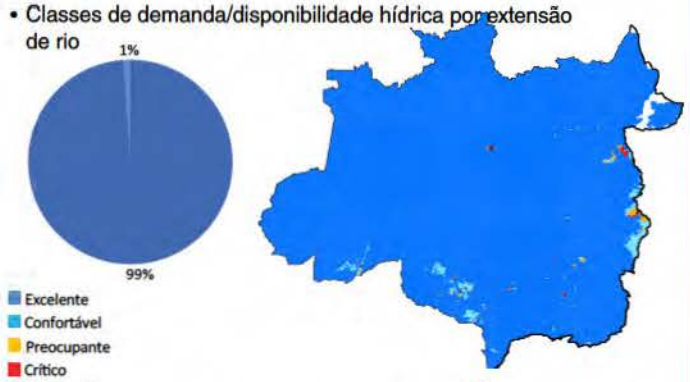
Balanço qualitativo

- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável



Balanço quantitativo

- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio



Balanço quali-quantitativo

REGIÃO HIDROGRÁFICA AMAZÔNICA

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 87% de Amazônia e 60% de Cerrado
- Área de cobertura de vegetação nativa remanescente dos biomas na RH: 85%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 53%
- Áreas de cabeceira da região com vegetação remanescente: 86%

Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 147 municípios decretaram SE ou ECP (53,6% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 86 municípios decretaram SE ou ECP (31,4% do total da região)

- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: 78 municípios decretaram SE ou ECP (28,5% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 6 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 1 município (0,3% do total da região)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

Agrotóxicos (2010)

a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 44,2 ..... **338,5**
b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 8,3 ..... **65,4**
c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 5,33 ..... **5,18**

Fertilizantes (2011)

a) Milhões de toneladas consumidas : 1,46 ..... **11,7**
b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 8,3..... **68,2**
c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
   - N = 33 ..... **50**
   - P_2O_5 = 61..... **57**
   - K_2O = 73..... **65**
   - Total = 198..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (estaduais/interestaduais)

- 1 comitê de Bacia estadual instalado em 2006.
- Nenhum comitê de Bacia interestadual instalado

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

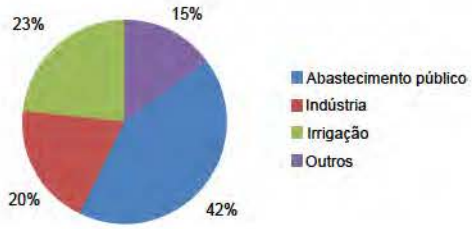
- Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita (PERH - MDA), aprovado pelo CNRH em junho de 2011. Abrangência do Plano: 66% da área da região hidrográfica

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- AC (2011) e MT (2009) têm PERH elaborados .
- RR possui um plano de estruturação do Sistema de Gerenciamento dos RH do estado (2009).
- Em RO o PERH está em fase de contratação.

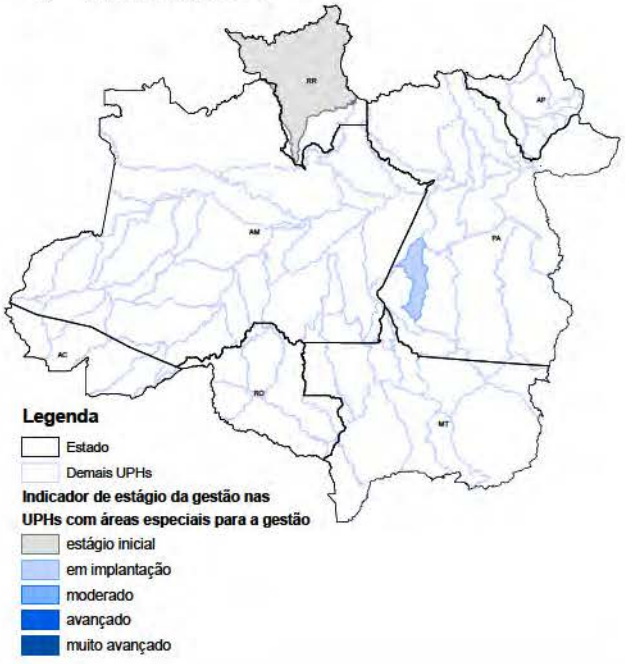
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 30,51 m³/s (1,6% do total nacional)



Análise das áreas especiais de gestão

- Número de UPHs = 76
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 2 (3%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 1 (Branco)
  b) Em implantação = 1 (Médio Tapajós)
  c) Moderado = 0
  d) Avançado = 0
  e) Muito avançado = 0



REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO LESTE

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação = Bahia, Minas Gerais, Sergipe e Espírito Santo
- Área = 388.160 km² (3,9% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 491
- População total (ano 2010) = 15,1milhões
  a) Urbana = 11,2 milhões (75%);
  b) Rural = 3,8 milhões (25%)
- Densidade populacional = 38,82 hab./km²

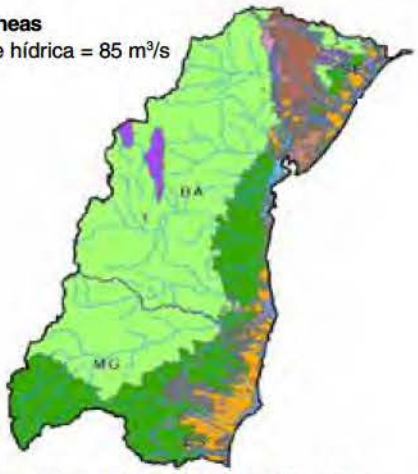
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.018 mm	**1.761 mm**
• Disponibilidade hídrica = 305 m³/s (considerando a vazão regularizada pelos reservatórios da região	**91.071 m³/s**
• Vazão média = 1.484 m³/s	**179.516 m³/s**
• Vazão específica = 3,8 L/s/km²	**20,9 L/s/km²**
• Volume de reservação *per capita* = 945 m³/hab.	**3.607 m³/hab.**

Águas Subterrâneas

- Disponibilidade hídrica = 85 m³/s



AQUÍFEROS E SISTEMA AQUÍFEROS

DOMÍNIO POROSO
- Angico
- Barra de Itiúba
- Barreiras
- Calumbi
- Camamu-Almada
- Ilhas
- Juá
- Litorâneo Nordeste-Sudeste
- Marizal
- Penedo
- Poço Verde
- Sabiá
- Santa Brígida-Curituba
- Santo Amaro
- Sergi-Aliança
- Serraria
- São Sebastião
- Tacaratu-Inajá
- Urucutuca

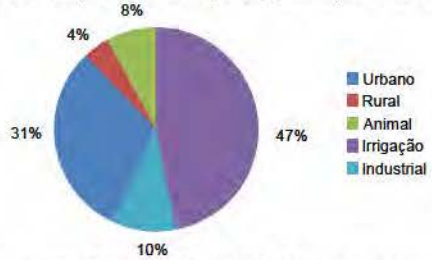
DOMÍNIO FRATURADO
- Fraturado Semiárido
- Fraturado Centro-Sul

DOMÍNIO CÁRSTICO
- Acauã
- Bambuí Cárstico
- Olhos D'Água
- Salitre
- Sapucari
- Serra do Paraíso
- Taquari-Maruim

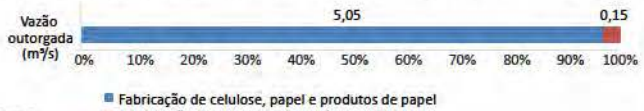
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 112,3 m³/s (5% da demanda nacional)



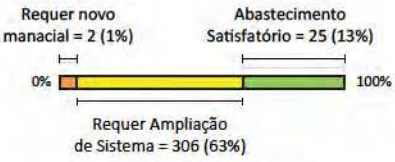
- Área Irrigada (2012) = 355.488 ha (6,1% do total do país)
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 490



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 94% da pop. urbana	**90,88%**
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 62% da pop. urbana	**61,76%**
• Tratamento de esgoto (2008) = 29% do esgoto produzido	**30%**

Usos não consuntivos

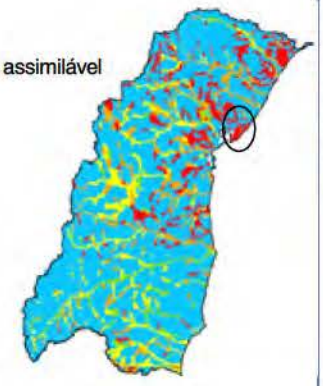
- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 1,1 GW (0.94% do total da capacidade total instalada no país).

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

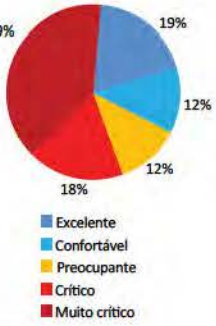
- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

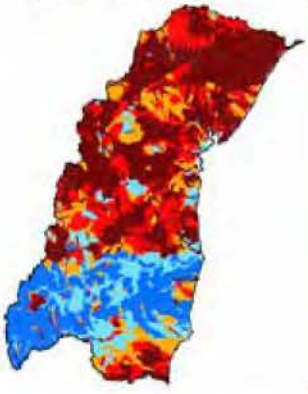
A Região Metropolitana de Salvador (elevada concentração populacional e alta quantidade de atividades industriais



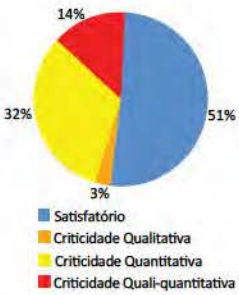
Balanço quantitativo

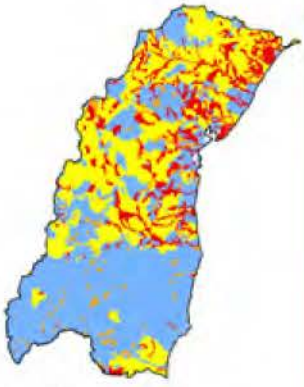
- Classes de demanda/disponibilidade hídricapor extensão de rio





Balanço quali-quantitativo





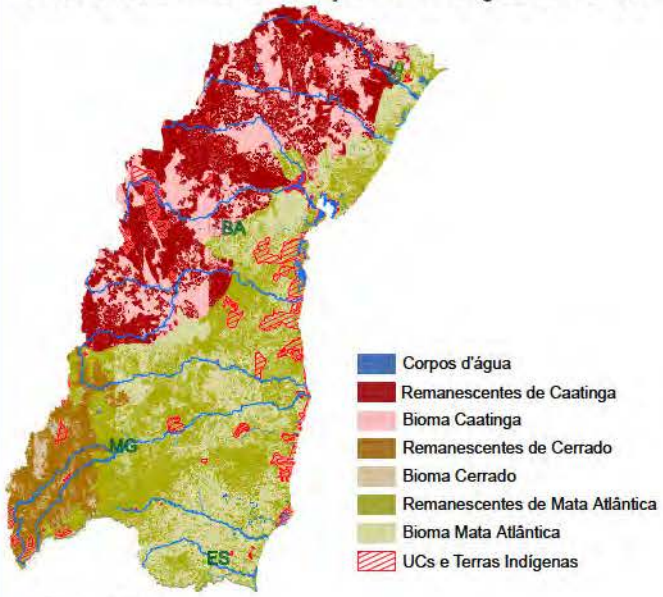
Extensão total de rio = 74.052 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO LESTE

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 39% de Caatinga, 66% de Cerrado e 27% de Mata Atlântica
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 35%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 6%



Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 175 municípios decretaram SE ou ECP (35,6% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 5 municípios decretaram SE ou ECP (10,2% do total da região)
- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: 304 municípios decretaram SE ou ECP (61,9% do total da região), dos quais 55 tiveram acima de 6 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 237 municípios (48,2% do total da região)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 10,8 ..... **338,5**
  b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 2.99 ..... **65,4**
  c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 3.61 ..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  a) Milhões de toneladas consumidas : 0.442 ..... **11,7**
  b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 2.9..... **68,2**
  c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
     - N = 42 ..... **50**
     - $P_2 0_5$ = 51 ..... **57**
     - K_2O = 55 ..... **65**
     - Total = 148 ..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (estaduais/ interestaduais)

- 14 comitês de Bacias estaduais (11 instalados até 2008)
- CBH dos Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha (2009)
- CBH do Rio São Matheus (2009)
- CBH dos Afluentes dos Rios São Mateus Braço Norte e Braço Sul (2011)
- 0 comitê de Bacia interestadual

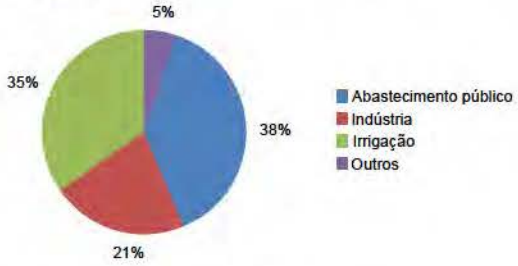
Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)
Nenhum plano elaborado

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- BA, MG e SE têm PERH e o PERH do ES está em contratação
- Finalização do PERH de Sergipe em 2011

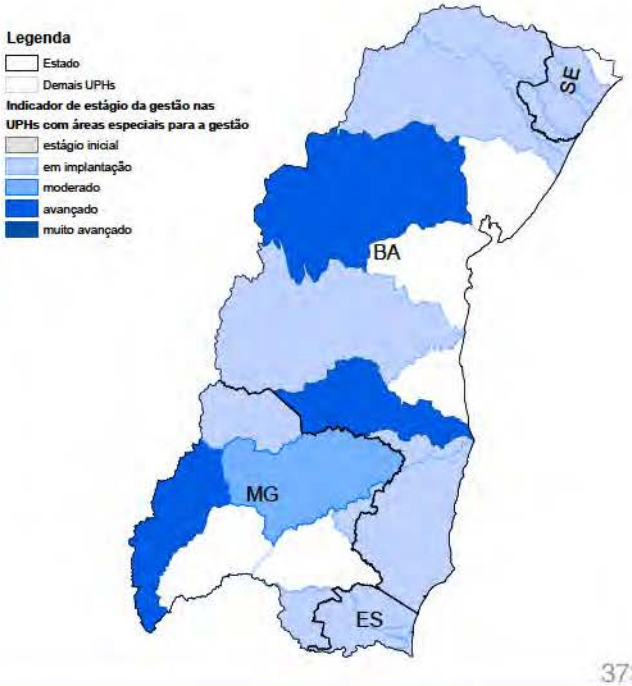
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 70,52 m³/s (1,6% do total nacional)



Análise das áreas especiais de gestão

- Número de UPHs = 26
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 20 (77%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 0
  b) Em implantação = 16 (Alcobaça, Alto São Mateus, Baixo Jequitinhonha, Baixo São Mateus, Contas, Extremo Sul - BA, Itapicuru, Itaúnas, Mauricio, Mosquito, Piauí - SE, Real - BA, Real - SE, Sergipe, Vaza Barris - BA e Vaza Barris - SE)
  c) Moderado = 1 (Médio Jequitinhonha
  d) Avançado = 3 (Alto Jequitinhonha, Paraguaçu e Paedo - BA)
  e) Muito avançado = 0



REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO NORDESTE OCIDENTAL

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação: abrange o estado do Maranhão e pequena parcela do Pará.
- Área em território Brasileiro = 274.301 km² (3% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 195
- População total (2010)= 6,2 milhões
  a) Urbana = 3,8 milhões (61%);
  b) Rural = 2,5 milhões (39%)
- Densidade populacional = 22,8 hab/km²

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.700 mm	1.761 mm
• Disponibilidade hídrica = 320,4 m³/s	91.071 m³/s
• Vazão média = 2.608 m³/s	179.516 m³/s
• Vazão específica = 9,5 L/s/km²	20,9 L/s/km²
• Volume máximo de reservação *per capita* = 0 m³/hab	3.607 m³/hab

Águas Subterrâneas

- Disponibilidade hídrica = 183 m³/s

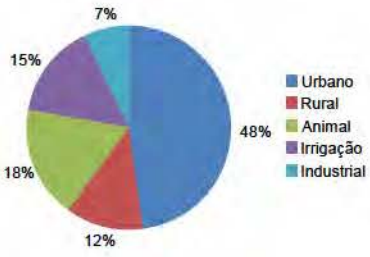
AQUÍFEROS E SISTEMAS AQUÍFEROS

DOMÍNIO POROSO				DOMÍNIO FRATURADO
Barreiras	Grajaú	Motuca	Sambaíba	Fraturado Norte
Codó	Igarapé de Areia	Pastos Bons	Serra Grande	Fraturado Centro-Sul
Corda	Itapecuru	Pedra de Fogo	Viseu	
	Litorâneo Nordeste-Sudeste	Piriá		

USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 23,7 m³/s (1% da demanda nacional)

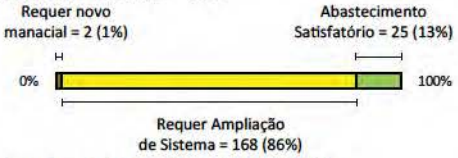


- Área irrigada (2012) = 41.468 ha (0,7% do total do País)

USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 195



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) =	
• 75% da pop. urbana	90,88%
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) =	
• 15% da pop. urbana	61,76%
• Tratamento de esgoto (2008) =	
• 7,1% do esgoto produzido	30%

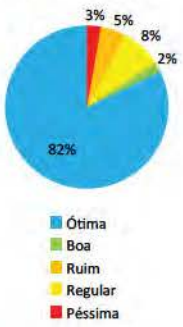
Usos não consuntivos

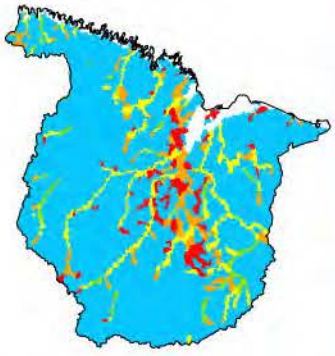
- Hidroeletricidade (2012)
  Não há aproveitamentos hidrelétricos na região.

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

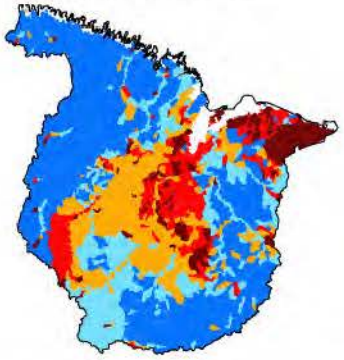
- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável



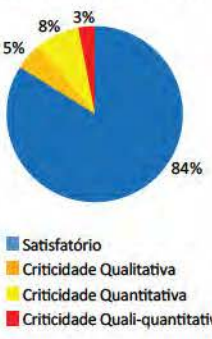


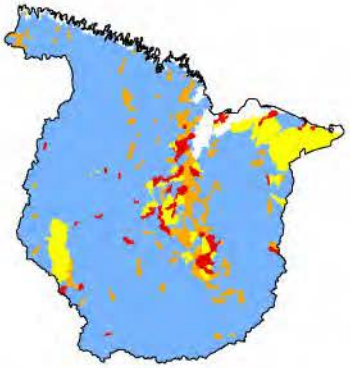
Balanço quantitativo

- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio



Balanço quali-quantitativo





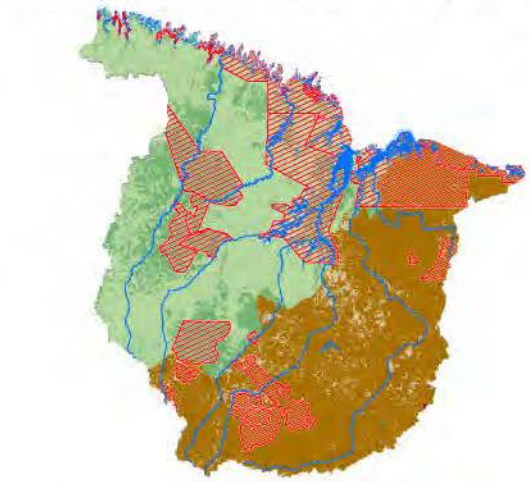
Extensão total de rio = 43.243 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO NORDESTE OCIDENTAL

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 27% de Amazônia, 94% de Caatinga e 74% de Cerrado
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 48%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 28%



Eventos críticos

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 96 municípios decretaram SE ou ECP (49,2% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 0 municípios decretaram SE ou ECP

- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: 63 municípios decretaram SE ou ECP (32,3% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 6 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 53 municípios (27,2% do total da região)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 3,6 ..... **338,5**
  b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 1,27 ..... **65,4**
  c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 2,83 ..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  a) Milhões de toneladas consumidas : 0,129 ..... **11,7**
  b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 1,26 ..... **68,2**
  c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
     - N = 16 ..... **50**
     - $P_2 0_5$ = 44 ..... **57**
     - K_2O = 42 ..... **65**
     - Total = 102 ..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- Nenhum comitê de Bacia estadual.
- Nenhum comitê de Bacia interestadual

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

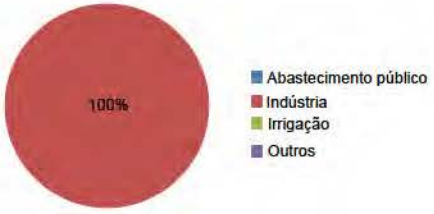
- Nenhum Plano de Bacia Interestadual elaborado

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- Nenhum PERH elaborado.
- O estado do MA iniciou a fase de contratação do PERH em 2012.

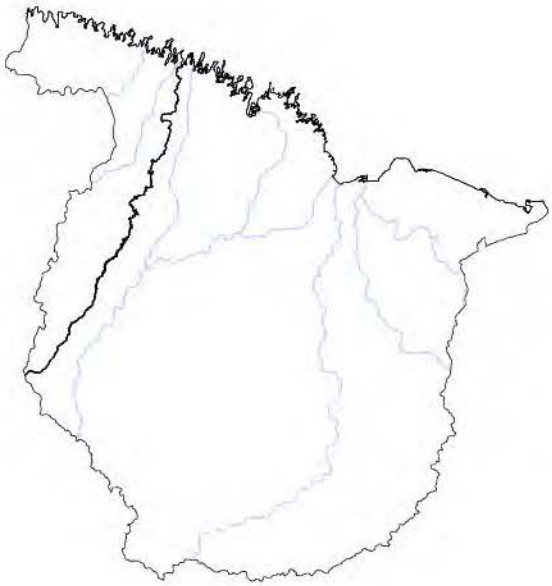
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 0,083 m³/s (0,004% do total nacional)



Análise das Áreas Especiais de Gestão

- Número de UPHs = 10
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 0
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 0
  b) Em implantação = 0
  c) Moderado = 0
  d) Avançado = 0
  e) Muito avançado = 0



REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO NORDESTE ORIENTAL

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas
- Área em território Brasileiro = 286.802 km² (3,4% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 739
- População total (2010) = 24,1 milhões
  a) Urbana = 19,2 milhões (80%);
  b) Rural = 4,9 milhões (20%)
- Densidade populacional = 84 hab/km²

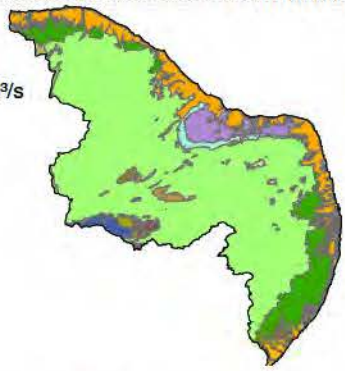
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.052 mm	1.761 mm
• Disponibilidade hídrica = 91,5 m³/s (considerando a vazão regularizada pelos reservatórios da região)	91.071 m³/s
• Vazão média = 774 m³/s	179.516 m³/s
• Vazão específica = 2,7 L/s/km²	20,9 L/s/km²
• Volume máximo de reservação *per capita* = 1.080 m³/hab	3.607 m³/hab

Águas Subterrâneas

- Disponibilidade hídrica = 86 m³/s



AQUÍFEROS E SISTEMAS AQUÍFEROS

DOMÍNIO POROSO: Algodoais; Açu; Barreiras; Beberibe; Boa Viagem; Brejo Santo; Cabo; Campos Novos; Cedro; Coqueiro Seco; Coronel João Pessoa; Icó; Iguatu; Inferior da Bacia do Araripe; Lavras da Mangabeira; Lima Campos; Litorâneo Nordeste-Sudeste; Maceió; Malhada Vermelha; Marrecas; Muribeca; Médio da Bacia do Araripe; Pau dos Ferros; Penedo; Ponta Verde; Poção; Rio do Peixe; Serra Grande; Serra dos Martins; Superior da Bacia do Araripe

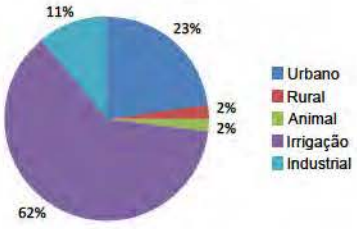
DOMÍNIO FRATURADO: Fraturado Semiárido; Fraturado Centro-Sul

DOMÍNIO CÁRSTICO: Estiva; Precheirinha; Gramame-Maria Farinha; Jandaíra; Santana

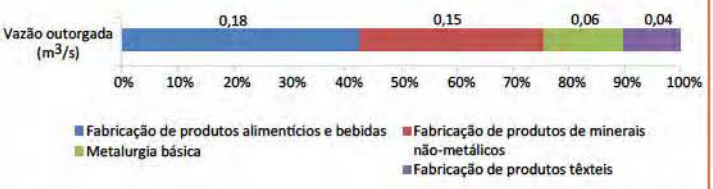
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 262 m³/s (11% da demanda nacional)



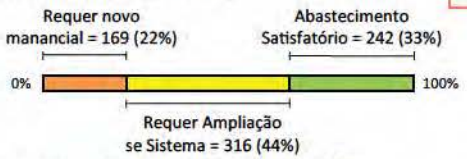
- Área Irrigada (2012) = 553.351 ha (9,5% do total do país)
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 727



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 89% da pop. urbana	90,88%
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 42% da pop. urbana	61,76%
• Tratamento de esgoto (2008) = 22,2% do esgoto produzido	30%

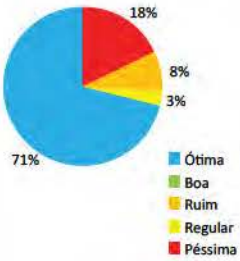
Usos não consuntivos

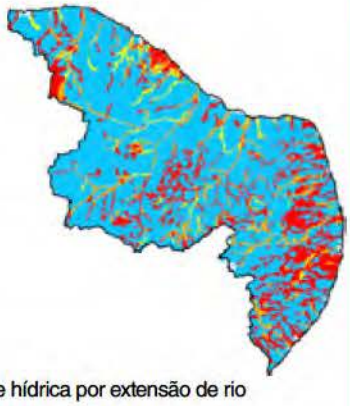
- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,03 GW (0,026 % do total da capacidade total instalada no país).

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

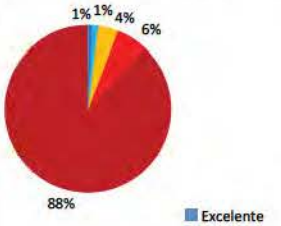
- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

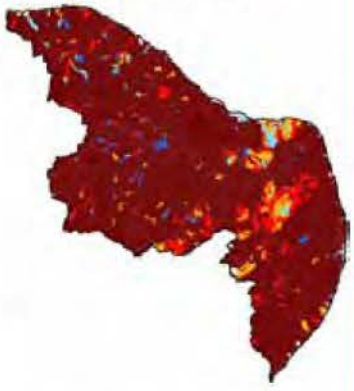




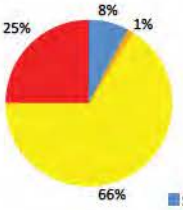
Balanço quantitativo

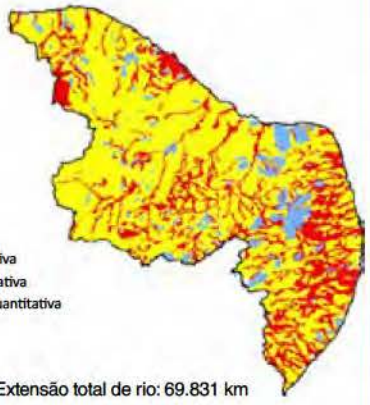
- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio





Balanço quali-quantitativo





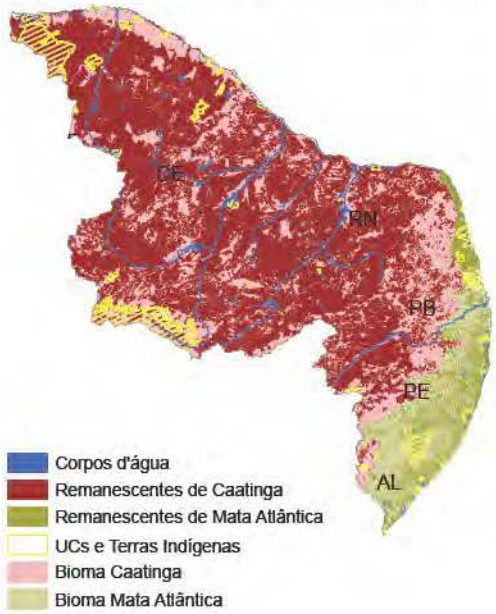
Extensão total de rio: 69.831 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO NORDESTE ORIENTAL

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 55% de Caatinga e 23% de Mata Atlântica
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 50%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 5%



Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:

a) De 2003 a 2012: 96 municípios decretaram SE ou ECP (49,2% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 5 ocorrências no período.

b) Em 2012: nenhum município decretou SE ou ECP

- Secas e estiagens

a) De 2003 a 2012: 63 municípios decretaram SE ou ECP (32,3% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 6 ocorrências no período.

b) Em 2012: 53 municípios (27,2% do total da região)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  - a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 3,45 ..... **338,5**
  - b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 3,77 ..... **65,4**
  - c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 1,09..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  - a) Milhões de toneladas consumidas : 0,145 ..... **11,7**
  - b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 3,9..... **68,2**
  - c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
    - N = 15..... **50**
    - P_2O_5 = 7..... **57**
    - K_2O = 16..... **65**
    - Total = 37..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- 26 comitês de Bacias estaduais (25 instalados até 2008 e 1 instalado em 2010 - o do Rio Ceará-Mirim)
- 1 comitê de Bacia interestadual
- Nenhum comitê foi instalado em 2011 e 2012

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

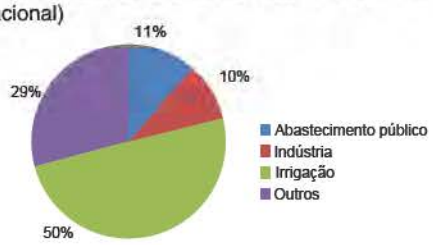
- Nenhum plano de Bacia Interestadual elaborado

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- Todos os estados da região têm PERH

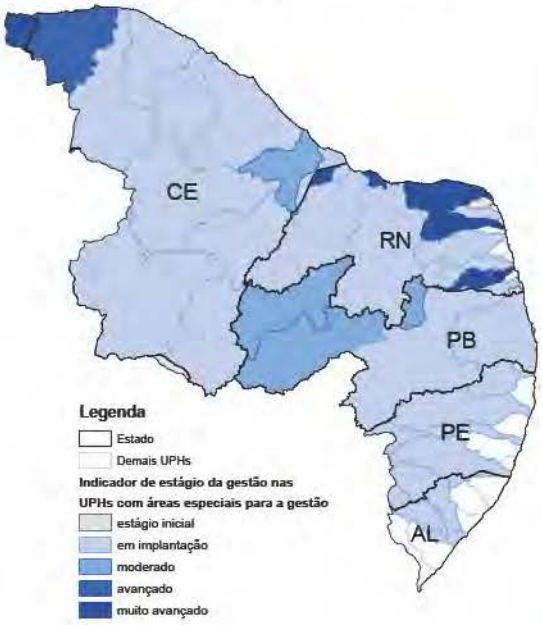
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 71,48 m³/s (3,9% do total nacional)



Análise das Áreas Especiais de Gestão

- Número de UPHs = 65
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 45 (69%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  - a) Estágio inicial = 4 (Alto Papocas, Guajú, Punaú e Salgado - PE)
  - b) Em implantação = 28 (Acaraú, Alto Jaguaribe, Alto e Médio Paraíba/Taperoá/ Curimataú, Apodi/Mossoró, Aracatiaçu, Baixo Paraíba/Mamanguape/Gramame, Banabuiú, Capibaribe, Celmm, Curimataú, Curu, Goiana, Ipojuca, Jacuípe-Una, Litoral - CE, Litorânea RN 02, Maxaranguape, Médio e Baixo Piranhas-Açu, Médio Jaguaribe, Metropolitana, Mundaú - AL, Mundaú - PE, Paraíba - AL, Paraíba - PE, Potengi, Salgado – CE, Trairi e Una)
  - c) Moderado = 4 (Alto Piranhas-Açu, Alto Seridó, Baixo Jaguaribe e Seridó/Piancó/Espinhares)
  - d) Avançado = 1 (Coreaú)
  - e) Muito avançado = 8 (Boqueirão, Ceará Mirim, Jacu, Litorânea RN 01, Litorânea RN 03, Litorânea RN 04, Litorânea RN 05 e São Miguel/Camurupim



REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO SUDESTE

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.
- Área em território Brasileiro = 214.629 km² (2,5% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 506
- População total (2010) = 28,2 milhões
  a) Urbana = 26 milhões (92%)
  b) Rural = 2,2 milhões
- Densidade populacional = 131,6 hab/km²

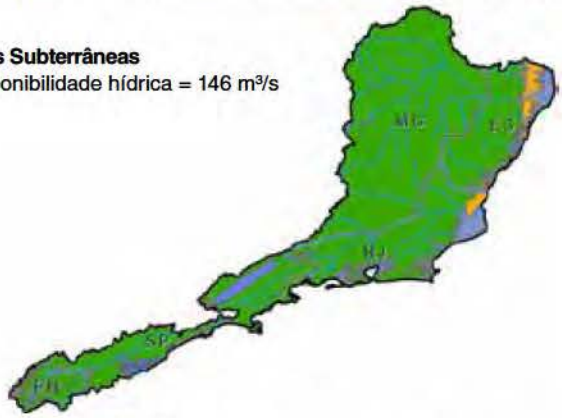
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.401 mm	**1.761 mm**
• Disponibilidade hídrica = 1.145 m³/s	**91.071 m³/s**
• Vazão média = 3.167 m³/s	**179.516 m³/s**
• Vazão específica = 14,7 L/s/km²	**20,9 L/s/km²**
• Volume máximo de reservação *per capita* = 372 m³/hab	**3.607 m³/hab**

Águas Subterrâneas

- Disponibilidade hídrica = 146 m³/s



AQUÍFEROS E SISTEMAS AQUÍFEROS

DOMÍNIO POROSO: Barreiras, Cananéia, Cauê, Cercadinho, Ervalzinho, Fonseca, Furnas, Guabirotuba, Itararé, Litorâneo NE-SE, Macacu, Pariquera-Açu, Resende, São Paulo, Taubaté, Volta Redonda

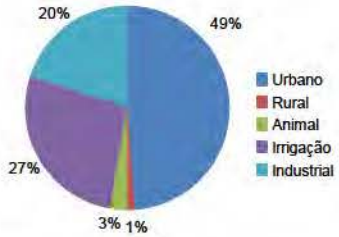
DOMÍNIO FRATURADO: Fraturado Centro-Sul

DOMÍNIO CÁRSTICO: Barroso, Carste da Bacia do Paraná, Gandarela

USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 213,7 m³/s (9% da demanda nacional)



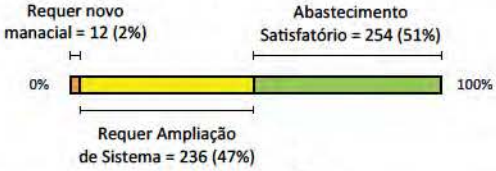
- Área Irrigada (2012) = 377.503 ha (6,5% do total do país)
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)

- Metalurgia básica
- Fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equipamentos
- Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
- Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool
- Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias
- Outros

USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 195



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 89% da pop. urbana	**90,88%**
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 79% da pop. urbana	**61,76%**
• Tratamento de esgoto (2008) = 34,5% do esgoto produzido	**30%**

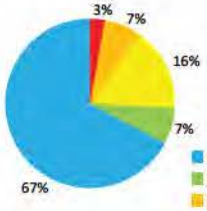
Usos não consuntivos

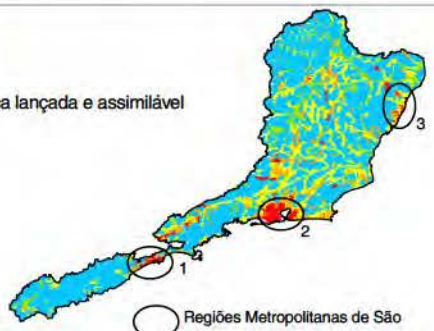
- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 5,4 GW (4,4% do total da capacidade total instalada no país).

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

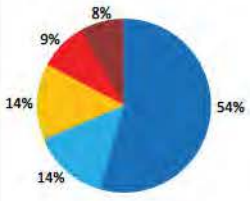


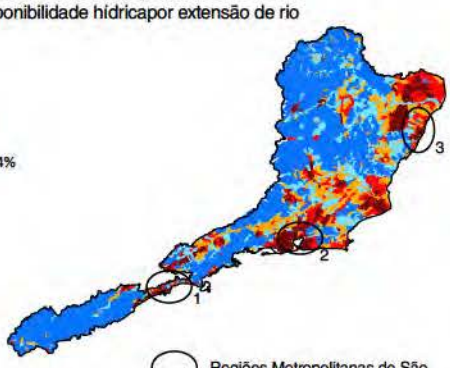


Regiões Metropolitanas de São Paulo (1), Rio de Janeiro (2) e Vitória (3), com elevada concentração populacional (altas demandas urbana e industrial)

Balanço quantitativo

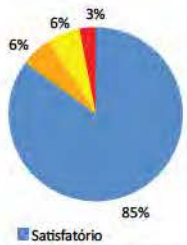
- Classes de demanda/disponibilidade hídricapor extensão de rio

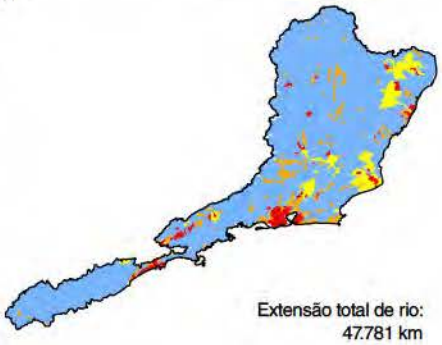




Regiões Metropolitanas de São Paulo (1), Rio de Janeiro (2) e Vitória (3), com elevada concentração populacional (altas demandas urbana e industrial)

Balanço quali-quantitativo





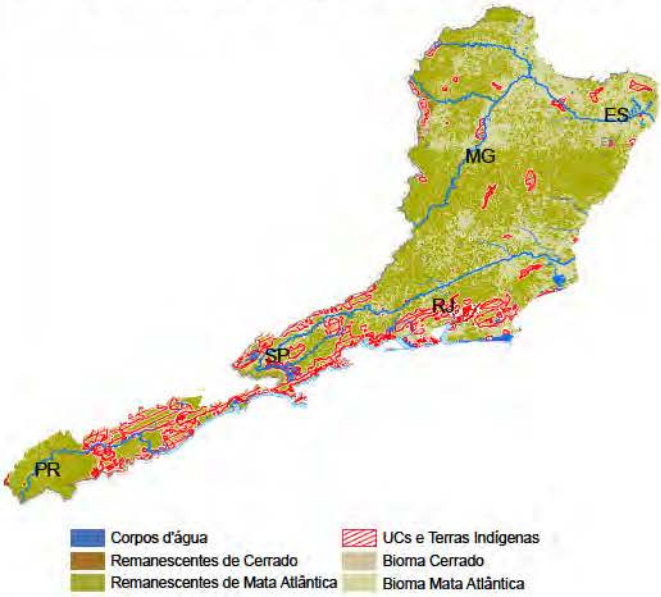
Extensão total de rio: 47.781 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO SUDESTE

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 48% de Cerrado e 32% de Mata Atlântica
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 31%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 14%



Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 33 municípios decretaram SE ou ECP (65,8% do total da região), dos quais 13 tiveram acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 98 municípios decretaram SE ou ECP (19,4% do total da RH)

- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: 39 municípios decretaram SE ou ECP (7,7% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 6 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 3 municípios (0,6% do total da região)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

	BRASIL
• Agrotóxicos (2010)	
a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 7.25	**338,5**
b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 1.56	**65,4**
c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 4.59	**5,18**
• Fertilizantes (2011)	
a) Milhões de toneladas consumidas : 0,36	**11,7**
b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 1.55	**68,2**
c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):	
• N = 96	**50**
• $P_2 0_5$ = 53	**57**
• K_2O = 83	**65**
• Total = 232	**172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (estaduais/ interestaduais)

- 27 comitês de Bacias estaduais (26 instalados até 2008 e 1 instalado em 2009 - o CBH do Baixo Paraíba do Sul)
- 3 CBH interestadual (Rio Doce, Paraíba do Sul e Pomba-Muriaé)

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

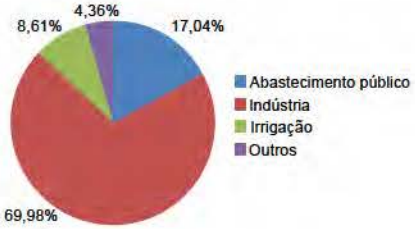
- 2 planos elaborados: Bacia dos Rios Paraíba do Sul e do Doce

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

RJ e ES não possuem PERH. O do ES está em fase de contratação

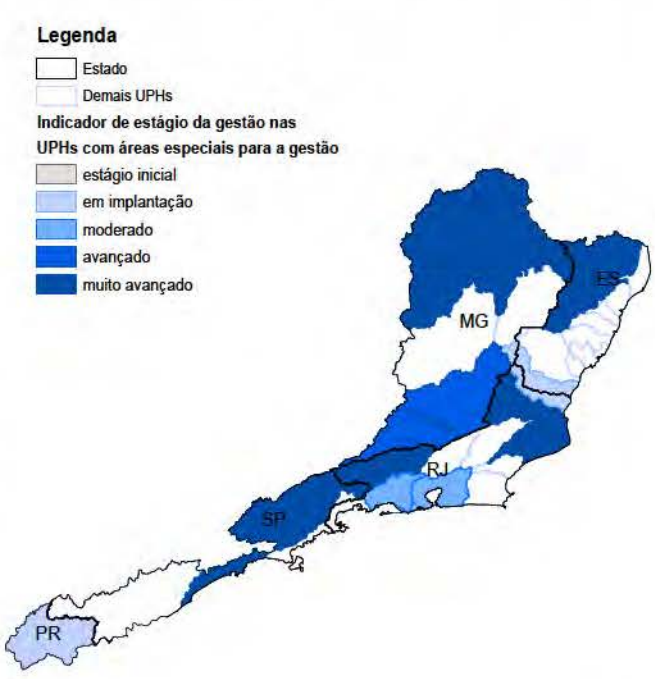
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 106,89 m³/s (5,8% do total nacional)



Análise das Áreas Especiais de Gestão

- Número de UPHs = 37
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 17 (46%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 0
  b) Em implantação = 4 (Alto Itabapoana, Itabapoana - ES, Itabapoana - RJ e Ribeira)
  c) Moderado = 2 (Baia de Guanabara e Guandu)
  d) Avançado = 2 (Pomba/Muriaé e Preto/Paraibuna)
  e) Muito avançado = 9 (Alto Paraíba do Sul, Baixada Santista, Baixo Doce, Baixo Paraíba do Sul, Caratinga, Médio Paraíba do Sul, Piracicaba MG, Santo Antônio, Suaçuí Grande)



REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO SUL

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação = São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul
- Área = 187.552 km² (2,2% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 429
- População total (2010) = 13,4 milhões
  a) Urbana = 11,8 milhões (88%);
  b) Rural = 1,6 milhões (12%)
- Densidade populacional = 71,4 hab/km²

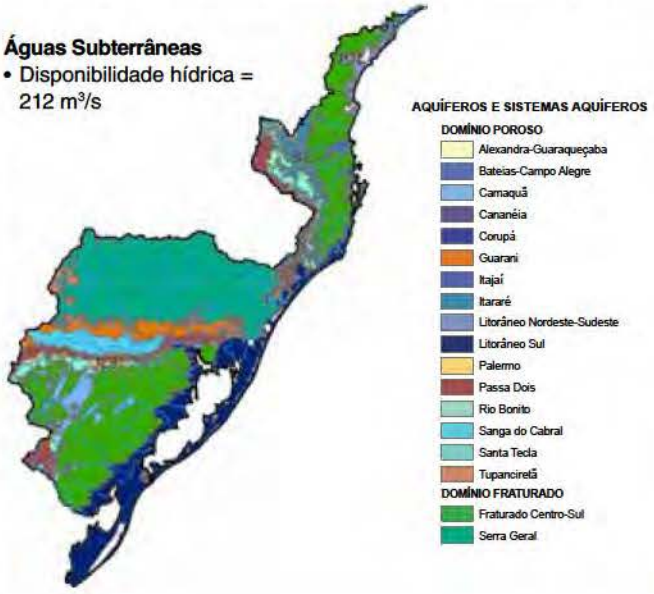
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.644 mm	1.761 mm
• Disponibilidade hídrica = 647,4 m³/s	91.071 m³/s
• Vazão média = 4.055 m³/s	179.516 m³/s
• Vazão específica = 21,6 L/s/km²	20,9 L/s/km²
• Volume máximo de reservação *per capita* = 11.304 m³/hab	3.607 m³/hab

Águas Subterrâneas

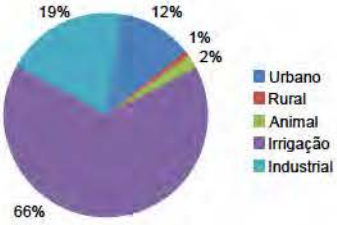
- Disponibilidade hídrica = 212 m³/s



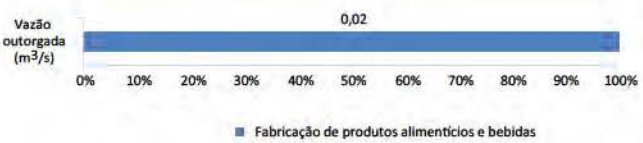
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 295,4 m³/s (12% da demanda nacional)



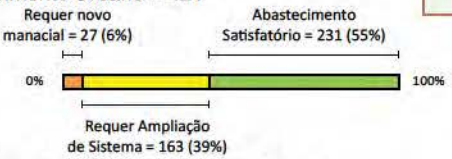
- Área Irrigada (2012) = 720.875 ha (12,4% do total do país)
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 421



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 91% da pop. urbana	90,88%
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 51% da pop. urbana	61,76%
• Tratamento de esgoto (2008) = 27,7% do esgoto produzido	30%

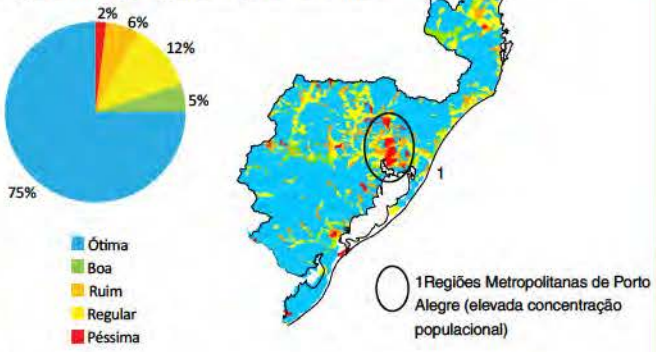
Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 2,2 GW (1,8 % do total da capacidade total instalada no país).

BALANÇO HÍDRICO

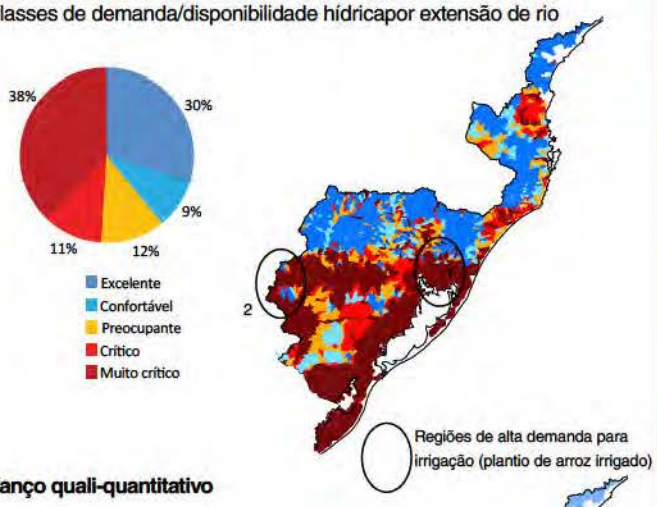
Balanço qualitativo

- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

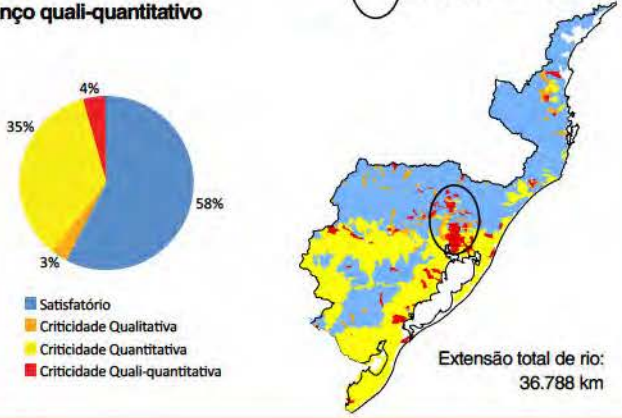


Balanço quantitativo

- Classes de demanda/disponibilidade hídricapor extensão de rio



Balanço quali-quantitativo



REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO SUL

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 44% de Mata Atlântica e 37% de Pampa
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 39%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 7%

Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 329 municípios decretaram SE ou ECP (76,7% do total da região), dos quais 45 tiveram acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 15 municípios decretaram SE ou ECP (3,5% do total da RH)
- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: 303 municípios decretaram SE ou ECP (70,7% do total da região), dos quais 7 tiveram acima de 6 ocorrências no período
  b) Em 2012: 194 municípios (45,2% do total da região)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 17,29 ..... **338,5**
  b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 3,63 ..... **65,4**
  c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 4.76..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  a) Milhões de toneladas consumidas : 0,652 ..... **11,7**
  b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 3,7..... **68,2**
  c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
     - N = 59..... **50**
     - $P_2 0_5$ = 59..... **57**
     - K_2O = 58..... **65**
     - Total = 176..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- 22 comitês de Bacia estaduais.
- Nenhum novo CBH estadual instalado após 2008.
- 0 comitê de Bacia interestadual

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

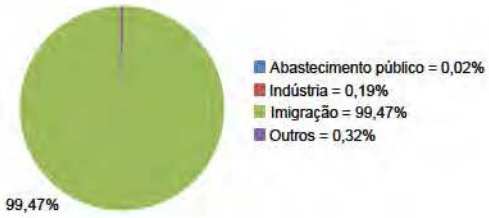
- Nenhum plano elaborado

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- PR e SP têm planos. O PERH do RS está em elaboração

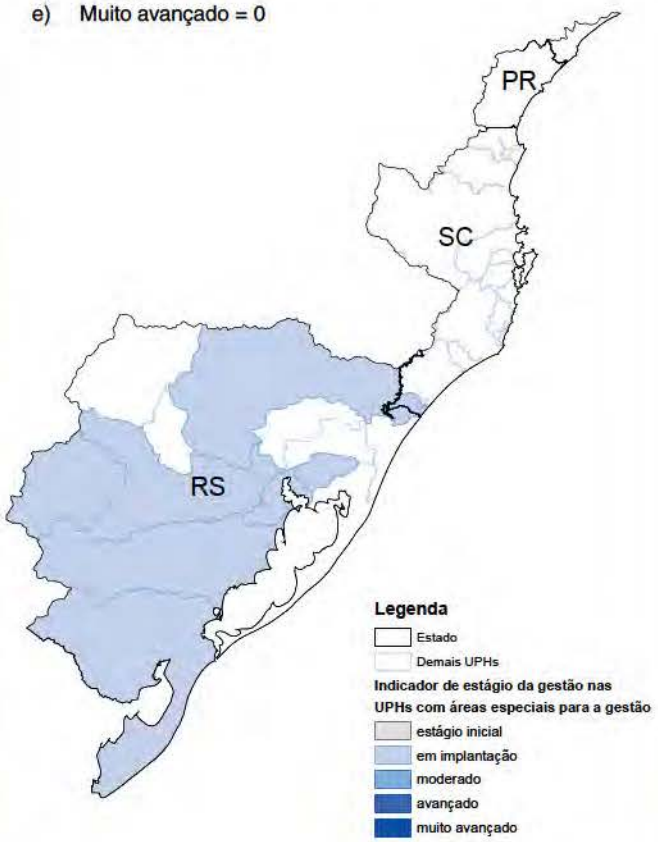
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 173,63 m³/s (9,4% do total nacional)



Análise de Áreas Especiais de Gestão

- Número de UPHs = 30
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 9 (30%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 0
  b) Em implantação = 9 (Baixo Jacuí, Camaquã, Gravataí, Lago Guaíba, Mampituba (RS), Mampituba (SC), Mirim/São Gonçalo, Taquari/Antas e Vacacaí/Vacacaí Mirim)
  c) Moderado = 0
  d) Avançado = 0
  e) Muito avançado = 0



REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARAGUAI

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação = porções dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul
- Área em território Brasileiro = 363.446 km² (4,3% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 74
- População total (2010) = 2,16 milhões
  a) Urbana = 1,88 milhões (87%)
  b) Rural = 0,28 milhões (13%)
- Densidade populacional = 6,0 hab/km²

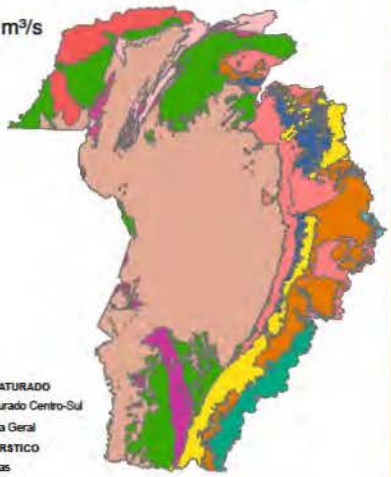
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.359 mm	**1.761 mm**
• Disponibilidade hídrica = 782 m³/s	**91.071 m³/s**
• Vazão média = 2.359 m³/s	**179.516 m³/s**
• Vazão específica = 6,5 L/s/km²	**20,9 L/s/km²**
• Volume máximo de reservação *per capita* = 3.449 m³/hab	**3.607 m³/hab**

Águas Subterrâneas

- Disponibilidade hídrica = 617 m³/s



AQUÍFEROS E SISTEMAS AQUÍFEROS

DOMÍNIO POROSO: Alto Paraguai; Aquidauana; Bauru-Caiuá; Cachoeirinha; Coimbra; Fumas; Guarani; Palermo; Pantanal; Parecis; Passa Dois; Ponta Grossa

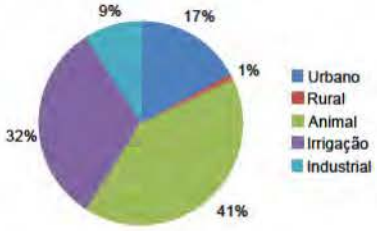
DOMÍNIO FRATURADO: Fraturado Centro-Sul; Serra Geral

DOMÍNIO CÁRSTICO: Araras; Corumbá

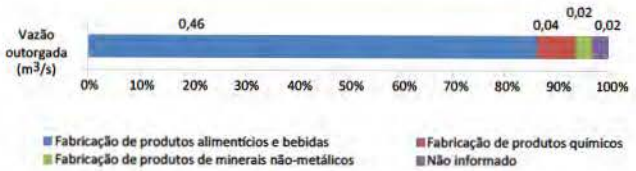
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 30,0 m³/s (1% da demanda nacional)



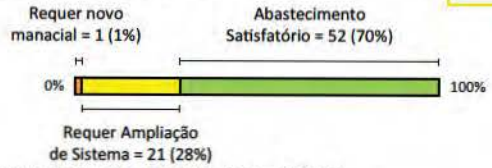
- Área Irrigada (2012) = 72.281 ha (1,3% do total do país)
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 74



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 93% da pop. urbana	**90,88%**
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 29% da pop. urbana	**61,76%**
• Tratamento de esgoto (2008) = 12,6% do esgoto produzido	**30%**

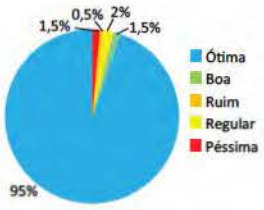
Usos não consuntivos

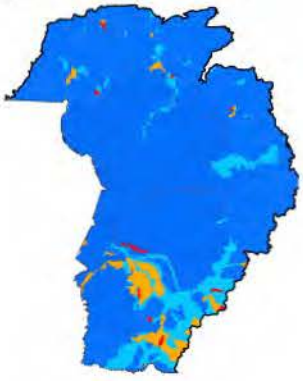
- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 1,2 GW (0,96% do total da capacidade total instalada no país).

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

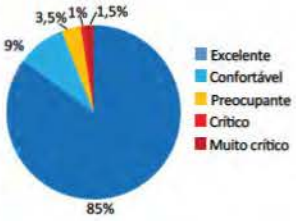
- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

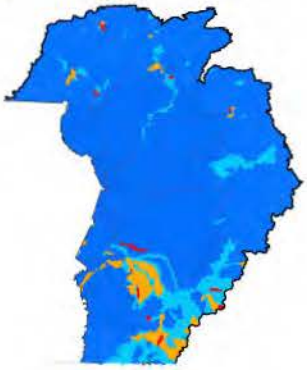




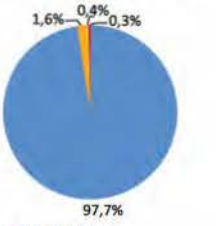
Balanço quantitativo

- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio





Balanço quali-quantitativo



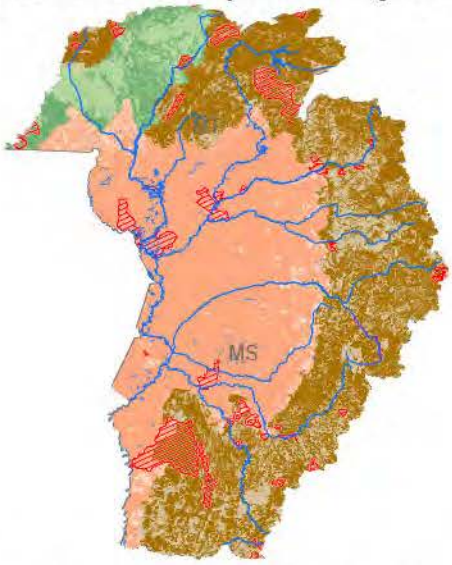
Extensão total de rio: 60.602 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARAGUAI

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 35% de Amazônia, 41% de Cerrado e 85% de Pantanal.
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 58%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 5%



Corpos d'água
Remanescentes da Amazônia
Remanescentes de Cerrado
Remanescentes do Pantanal
UCs e Terras Indígenas
Bioma Amazônico
Bioma Cerrado
Bioma Pantanal

Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 28 municípios decretaram SE ou ECP (37,8% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 2 municípios decretaram SE ou ECP (2,7% do total da RH)

- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: 26 municípios decretaram SE ou ECP (35,1% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 6 ocorrências no período.
  b) Em 2012: nenhum município

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 10,5 ..... **338,5**
  b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 1,9 ..... **65,4**
  c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 5,45 ..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  a) Milhões de toneladas consumidas : 0,358 ..... **11,7**
  b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 2,0 ..... **68,2**
  c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
     - N = 33 ..... **50**
     - P_2O5 = 68 ..... **57**
     - K_2O = 78 ..... **65**
     - Total = 179 ..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- 1 CBH estadual (CBH do Rio Miranda) instalado em 2005
- Nenhum CBH interestadual instalado

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

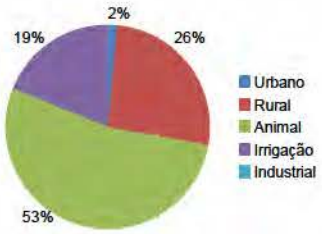
- Nenhum plano elaborado

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- Os PERH do MT e MS foram elaborados em 2009

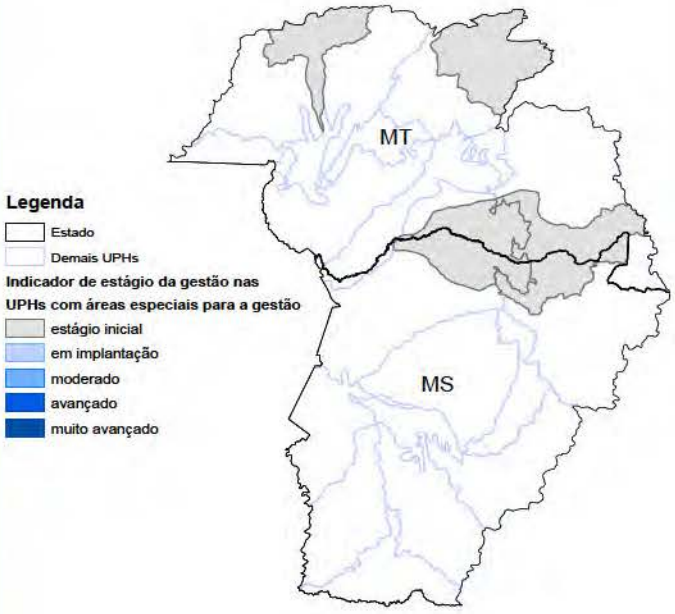
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 2,98 m³/s (0,16% do total nacional)



Análise de Áreas Especiais de Gestão

- Número de UPHs = 25
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 4 (16%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 0
  b) Em implantação = 4 (Alto Correntes, Alto Cuiabá, Piquiri (MT/MS) e Sepotuba)
  c) Moderado = 0
  d) Avançado = 0
  e) Muito avançado = 0



REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARANÁ

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação = São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal
- Área = 879.873 km² (10% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 1.401
- População total (2010) = 61,3 milhões
  a) Urbana = 57,1 milhões (93%);
  b) Rural = 4,2 milhões (7%)
- Densidade populacional = 69,7 hab/km²

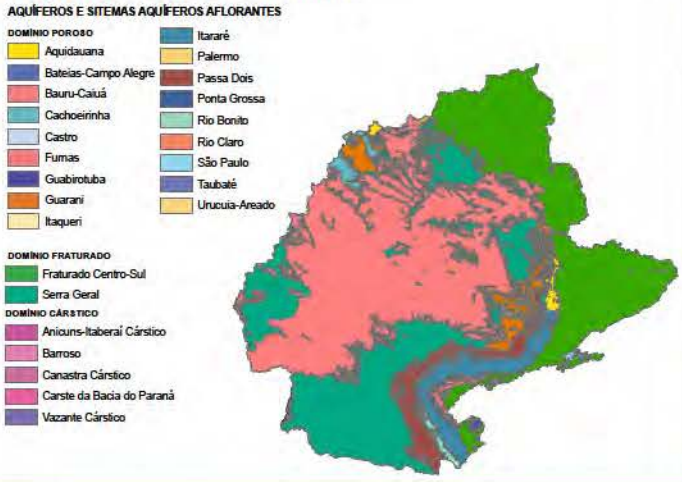
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.543 mm	**1.761 mm**
• Disponibilidade hídrica = 5.956 m³/s	**91.071 m³/s**
• Vazão média = 11.831 m³/s	**179.516 m³/s**
• Vazão específica = 13,0 L/s/km²	**20,9 L/s/km²**
• Volume máximo de reservação *per capita* = 4.047 m³/hab	**3.607 m³/hab**

Águas Subterrâneas

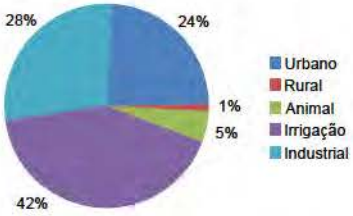
- Disponibilidade hídrica = 1.437 m³/s



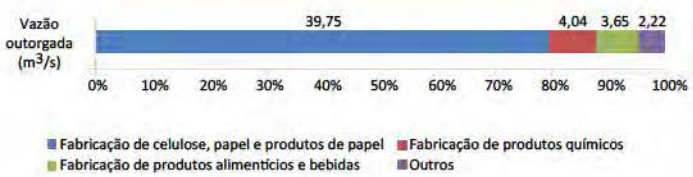
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 736 m³/s (31% da demanda nacional)



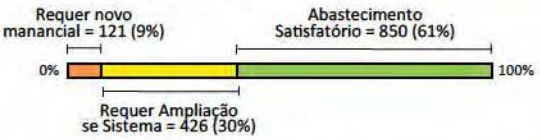
- Área Irrigada (2012) = 2.106.232 ha (36,3% do total do país)
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 1.397
-



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 96% da pop. urbana	**90,88%**
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 80% da pop. urbana	**61,76%**
• Tratamento de esgoto (2008) = 44% do esgoto produzido	**30%**

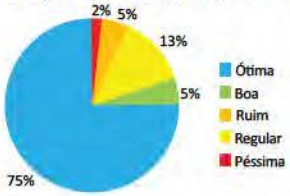
Usos não consuntivos

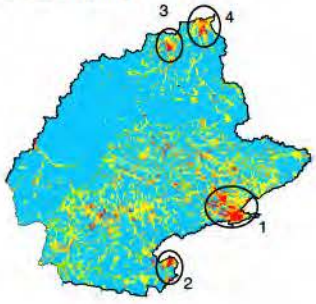
- Hidroeletricidade (2012)
  a) Potencial hidrelétrico aproveitado = 41,6 GW (34,4% da capacidade total instalada no país).
  b) 1 UHE entrou em operação em 2012 (Mauá, no Rio Tibagi)

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

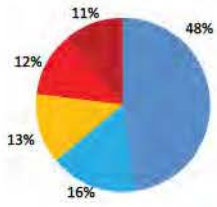


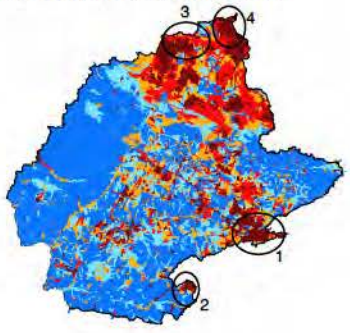


Regiões Metropolitanas de elevada concentração populacional:
1. RM de São Paulo e Campinas;
2. RM de Curitiba;
3. RM de Goiânia; e
4. RIDE – DF.

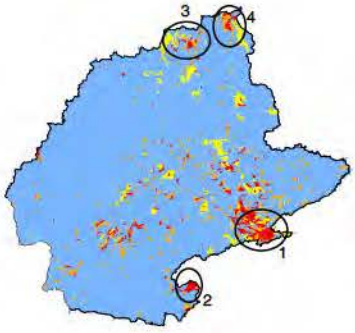
Balanço quantitativo

- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio





Balanço quali-quantitativo



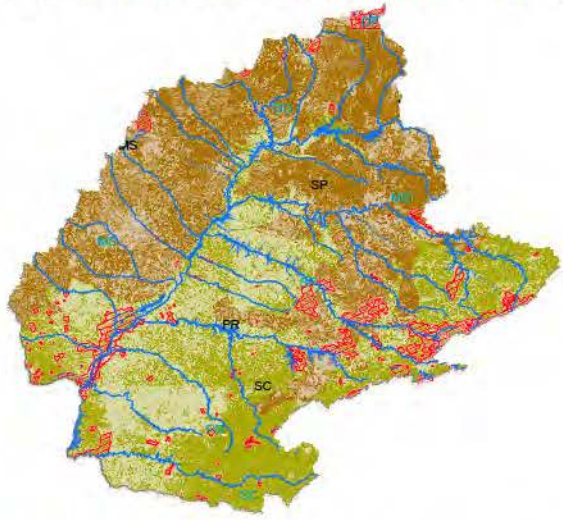
Extensão total de rio:177.074 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARANÁ

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na região: 18% de Cerrado e 15% de Mata Atlântica
- Área de cobertura de vegetação nativa remanescente dos biomas na região: 16%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na região: 6%
- Áreas de cabeceira da região com vegetação remanescente: 20%



Corpos d'água
Remanescentes de Cerrado
Remanescentes de Mata Atlântica
UCs e Terras Indígenas
Bioma Cerrado
Bioma Mata Atlântica

Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:

a) De 2003 a 2012: 324 municípios decretaram SE ou ECP (23,1% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 5 ocorrências no período.

b) Em 2012: 28 municípios decretaram SE ou ECP (2% do total da RH)

- Secas e estiagens

a) De 2003 a 2012: 312 municípios decretaram SE ou ECP (22,3% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 6 ocorrências no período.

b) Em 2012: 143 municípios decretaram SE ou ECP (10,2% do total da RH)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)

a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 10,5 ..... **338,5**

b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 1,9 ..... **65,4**

c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 6,57..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)

a) Milhões de toneladas consumidas : 0,358 ..... **11,7**

b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 2,0..... **68,2**

c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):

- N = 33..... **50**
- P_2O_5 = 61..... **57**
- K_2O = 73..... **65**
- Total = 198..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- 40 comitês de bacias estaduais, sendo 3 instalados no período de 2009 a 2011
- 2 comitês de bacias interestaduais (Paranaíba e PCJ)

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

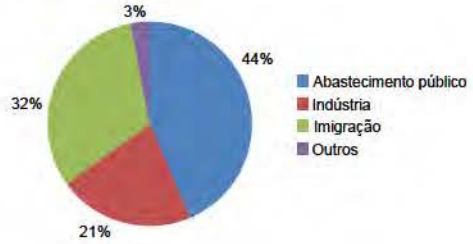
- 1 plano já elaborado (PCJ) e 1 em elaboração (Paranaíba)

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- Apenas o Estado de SC não têm ainda seu PERH

Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 423,78 m³/s (22,8% do total nacional)



Análise das Áreas Especiais para Gestão

- Número de UPHs = 73
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 34 (47%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)

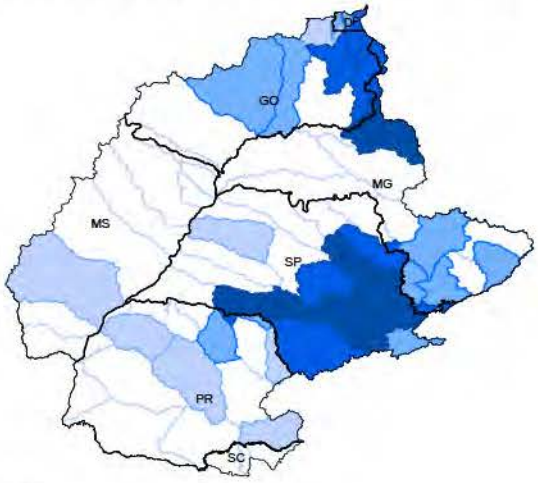
a) Estágio inicial = 0

b) Em implantação = 8 (Itararé, Alagado, Alto Corumbá, Alto Iguaçu, Alto Ivaí, Baixo Ivaí, Baixo Tietê, Ivinhema)

c) Moderado = 11 (Alto Grande, Alto Tietê, Baixo Tibagi, Bois, Descoberto, Entorno do Reservatório de Furnas, Lago Paranoá, Meia Ponte, Mogi-Guaçu/Pardo, Sapucaí, Sub-Alto Paranapanema - PR)

d) Avançado = 10 (Alto Canoas, Alto Paranapanema – SP, Jaguari, Mantiqueira, Médio Baixo Corumbá, Médio Paranapanema – PR, Pardo – SP, São Bartolomeu, São Marcos, Tietê/Jacaré)

e) Muito avançado = 5 (Dourados/Represa de Emborcação, Médio Paranapanema – SP, Mogi-Guaçu, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Tietê/Sorocaba)



Legenda

Estado
Demais UPHs

Indicador de estágio da gestão nas UPHs com áreas especiais para a gestão

estágio inicial
em implantação
moderado
avançado
muito avançado

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARNAÍBA

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação = Piauí e parte do Maranhão e Ceará
- Área = 333.056 km² (3,9% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 263
- População total (2010) = 4,15 milhões
  a) Urbana = 2,69 milhões (65%);
  b) Rural = 1,46 milhões (35%)
- Densidade populacional = 12,5 hab/km²

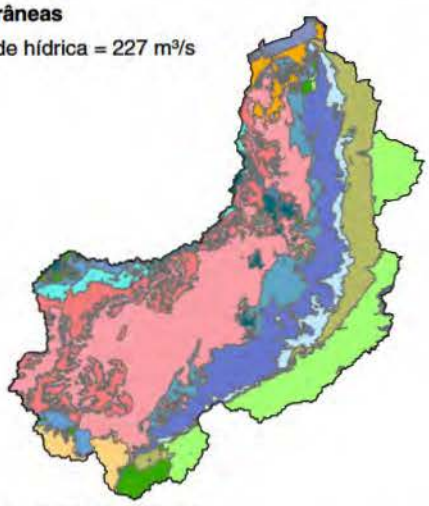
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.064 mm	1.761 mm
• Disponibilidade hídrica = 379 m³/s	91.071 m³/s
• Vazão média = 767 m³/s	179.516 m³/s
• Vazão específica = 2,3 L/s/km²	20,9 L/s/km²
• Volume máximo de reservação *per capita* = 1.795 m³/hab	3.607 m³/hab

Águas Subterrâneas

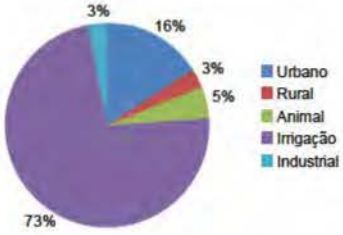
- Disponibilidade hídrica = 227 m³/s



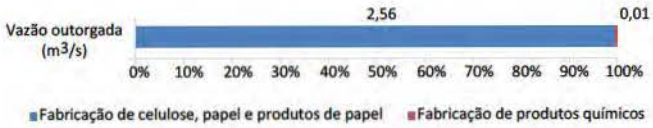
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 50,9 m³/s (2% da demanda nacional)



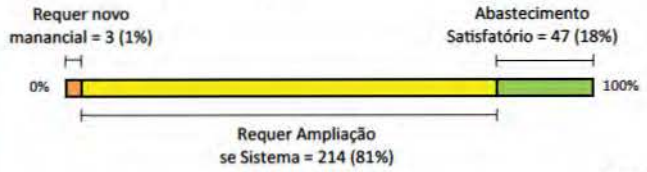
- Área Irrigada (2012) = 69.587 ha (1,2% do total do país)...
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 264



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 91% da pop. urbana	90,88%
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 10% da pop. urbana	61,76%
• Tratamento de esgoto (2008) = 6,2% do esgoto produzido	30%

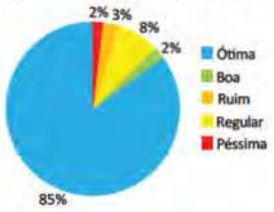
Usos não consuntivos

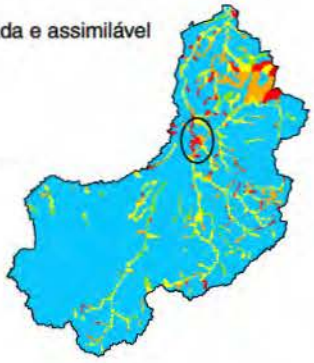
- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,25 GW (0,2% da capacidade total instalada no país).

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

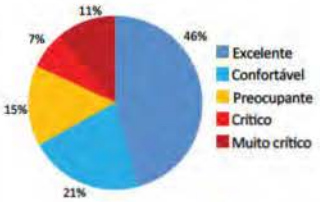


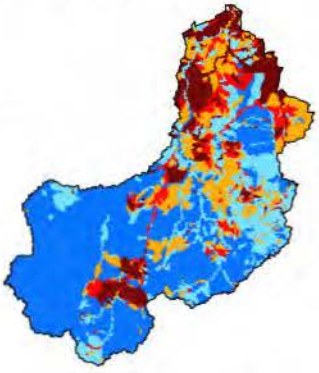


Regiões Metropolitanas de Teresina (elevada concentração populacional)

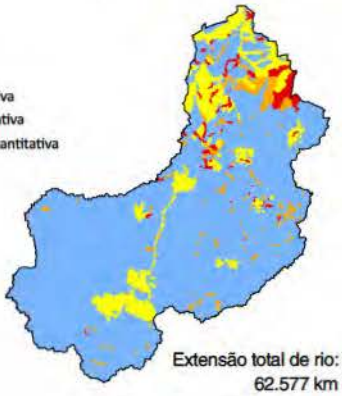
Balanço quantitativo

- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio





Balanço quali-quantitativo



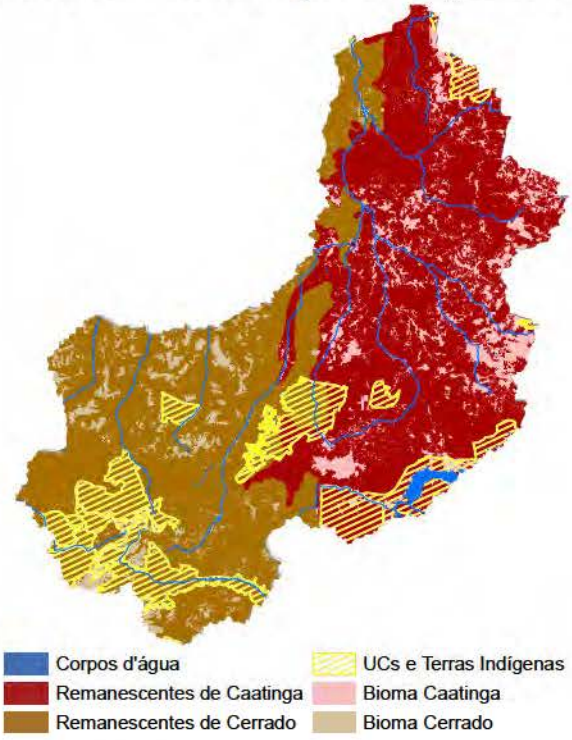
Extensão total de rio: 62.577 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARNAÍBA

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 68% de Caatinga e 83% de Cerrado
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 75%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 10%



Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:

a) 113 municípios decretaram SE ou ECP (43% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 5 ocorrências no período.

b) Em 2012: nenhum município

- Secas e estiagens

a) De 2003 a 2012: 229 municípios decretaram SE ou ECP (87% do total da região), dos quais 59 tiveram acima de 6 ocorrências no período.

b) Em 2012: 217 municípios (82,5% do total da região)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  - a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 4,5 ..... **338,5**
  - b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 1,96 ..... **65,4**
  - c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 2,31 ..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  - a) Milhões de toneladas consumidas : 0,193 ..... **11,7**
  - b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 2,2 ..... **68,2**
  - c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
    - N = 13 ..... **50**
    - P_2O_5 = 40 ..... **57**
    - K_2O = 36 ..... **65**
    - Total = 88 ..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- 1 comitê de Bacia estadual instalado em 2009
- Nenhum comitê de Bacia interestadual instalado

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

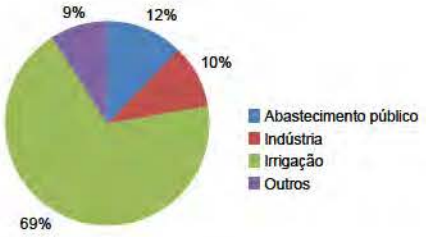
- Nenhum plano elaborado

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- O MA, único estado da região que não têm PERH, iniciou a sua contratação em 2012 .

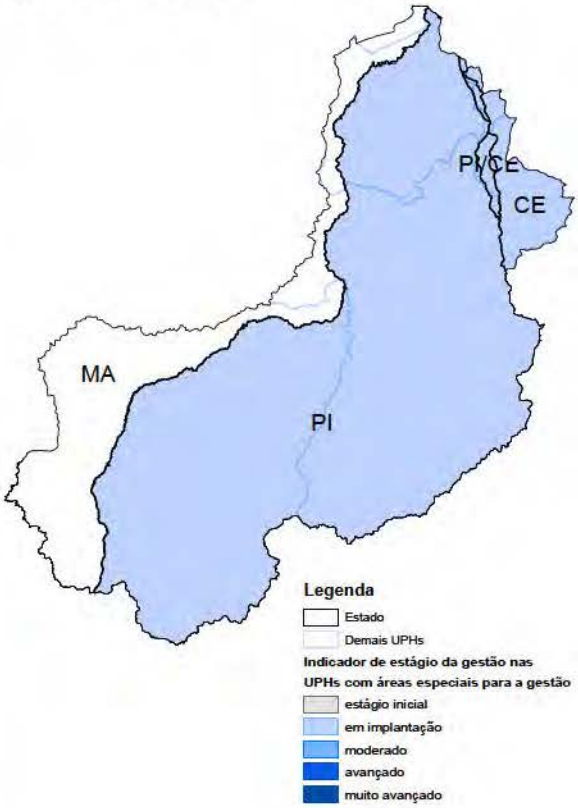
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 61,75 m³/s (3,3% do total nacional)



Análise das Áreas especiais para Gestão

- Número de UPHs = 9
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 5 (55%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  - a) Estágio inicial = 0
  - b) Em implantação = 5 (Alto Poti - CE, Longá, Nascentes do Longá - CE, Piauí/Canindé/Poti e Uruçuí/Preto/Gurguéia)
  - c) Moderado = 0
  - d) Avançado = 0
  - e) Muito avançado = 0



REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação = Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás, e Distrito Federal
- Área = 638.576 km² (7,5% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 453
- População total (2010) = 14,3 milhões
  a) Urbana = 11 milhões (77%);
  b) Rural = 3,3 milhões (23%)
- Densidade populacional = 22,4 hab/km²

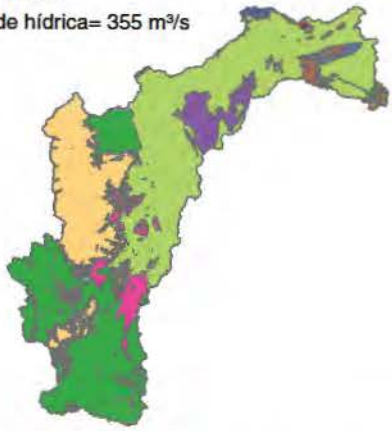
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.003 mm	1.761 mm
• Disponibilidade hídrica = 1.886 m³/s	91.071 m³/s
• Vazão média = 2.846 m³/s	179.516 m³/s
• Vazão específica = 4,5 L/s/km²	20,9 L/s/km²
• Volume máximo de reservação *per capita* = 5.183 m³/hab	3.607 m³/hab

Águas Subterrâneas

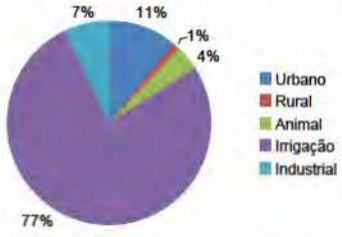
- Disponibilidade hídrica= 355 m³/s



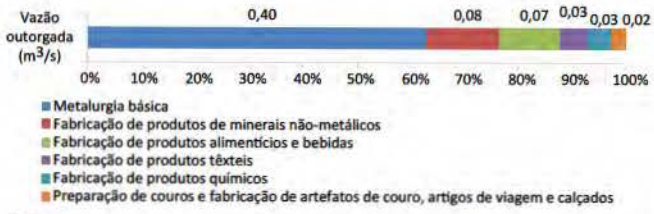
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 278,8 m³/s (9,8% da demanda nacional)



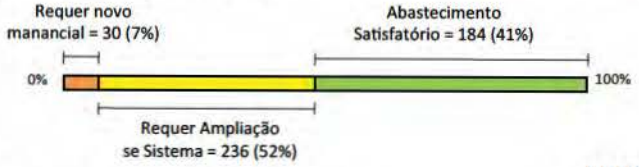
- Área Irrigada (2012) = 626.941 ha (10,8% do total do país)
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 450
-



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 96% da pop. urbana	90,88%
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 70% da pop. urbana	61,76%
• Tratamento de esgoto (2008) = 21,6% do esgoto produzido	30%

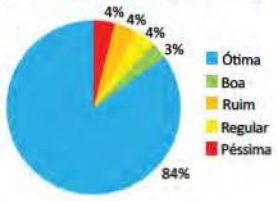
Usos não consuntivos

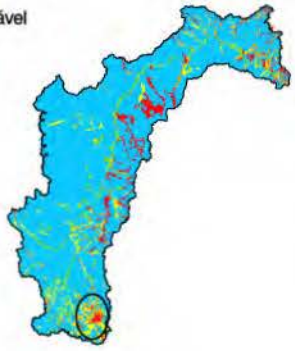
- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 10,7 GW (8,9% da capacidade total instalada no país).

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

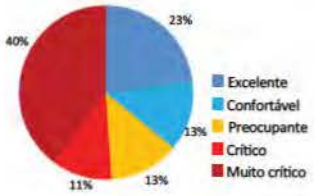


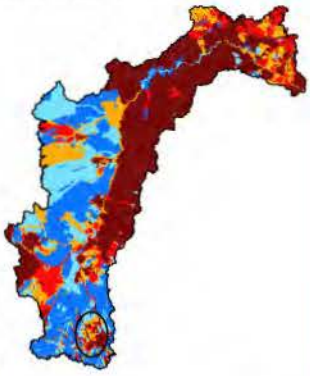


Região Metropolitana de Belo Horizonte (elevada concentração populacional)

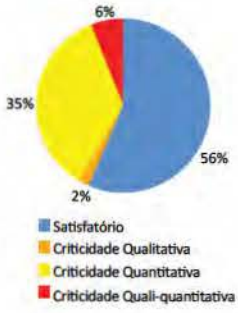
Balanço quantitativo

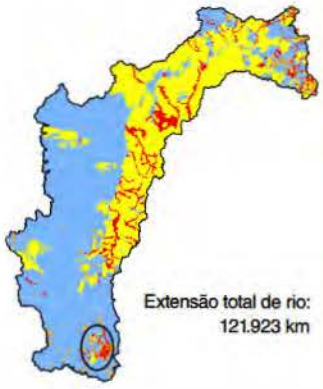
- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio





Balanço quali-quantitativo





Extensão total de rio: 121.923 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 51% de Caatinga, 55% de Cerrado e 29% de Mata Atlântica
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 53%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 11%

Corpos d'água
Remanescentes de Caatinga
Remanescentes de Cerrado
Remanescentes de Mata Atlântica
UCs e Terras Indígenas
Bioma Caatinga
Bioma Cerrado
Bioma Mata Atlântica

Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 169 municípios decretaram SE ou ECP (37,3% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 31 municípios (6,8% do total da região)

- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: 273 municípios decretaram SE ou ECP (60,3% do total da região), dos quais 150 tiveram acima de 6 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 258 municípios (56,9% do total da região)

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 18,1 ..... **338,5**
  b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 4,5 ..... **65,4**
  c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 4,02..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  a) Milhões de toneladas consumidas : 0,838 ..... **11,7**
  b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 4,77..... **68,2**
  c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
     - N = 55..... **50**
     - P_2O_5 = 55..... **57**
     - K_2O = 65..... **65**
     - Total = 175..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- 16 comitês de Bacia estaduais
- 2 comitês de Bacia interestaduais (São Francisco e Verde Grande)
- Nenhum novo CBH instalado no período de 2009 a 2012

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

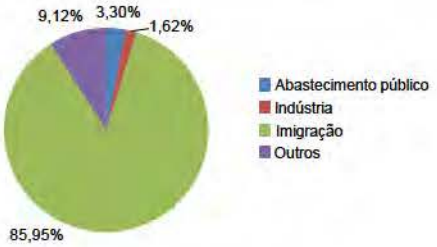
- 2 planos elaborado (Bacia do Rio São Francisco)
- O plano da Bacia do Rio Verde Grande aprovado em 2011

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- Todos os estados da região já possuem seus PERH

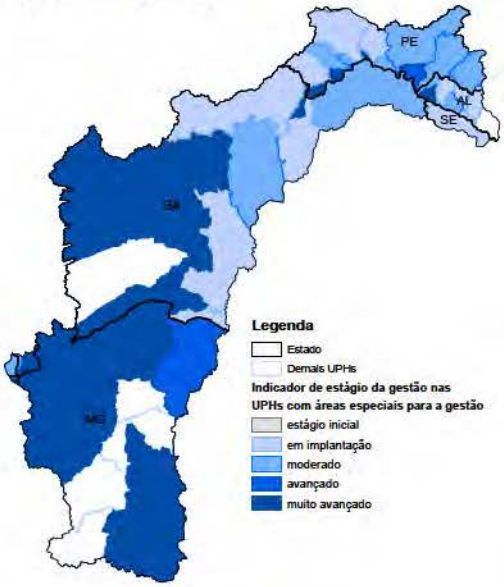
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 686,96 m³/s (37% do total nacional)



Análise das Áreas Especiais para a Gestão

- Número de UPHs = 51
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 44 (86%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 1 (Brígida)
  b) Em implantação = 15 (Afluentes ME Lago de Sobradinho, Baixo Ipanema, Baixo São Francisco - SE, Boa Vista, Capiá - AL, Capiá - PE, Curituba, Nascentes Brígida, Paramirim/ Carnaúba de Dentro/Santo, Onofre, Pontal, Salitre, Terra Nova, Traipu - AL, Traipu - PE, Verde Grande - BA)
  c) Moderado = 11 (Alto Ipanema, Curaçá/Macururé, Garças, Moxotó - AL, Moxotó - PE, Pajeú, Preto, Riacho Grande, Terra Nova/Pajeú, Urimamã e Verde/Jacaré)
  d) Avançado = 2 (Represa de Itaparica e Verde Grande – MG)
  e) Muito avançado = 15 (Brigida/Terra Nova, Carinhanha - MG, Carinhanha - BA, Das Porteiras, Grande São Francisco, Jusante Lago de Sobradinho, Pandeiros/Calindo, Pará - MG, Paracatu, Paraopeba, Recreio/Poção, São Francisco - BA, Seco, Urucuia e Velhas)



REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TOCANTINS-ARAGUAIA

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação = Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal.
- Área em território Brasileiro = 921.921 km² (10,8% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 384
- População total (2010) = 8,57 milhões
  a) Urbana = 6,53 milhões (76%);
  b) Rural = 2,04 milhões (24%)
- Densidade populacional = 9,3 hab/km²

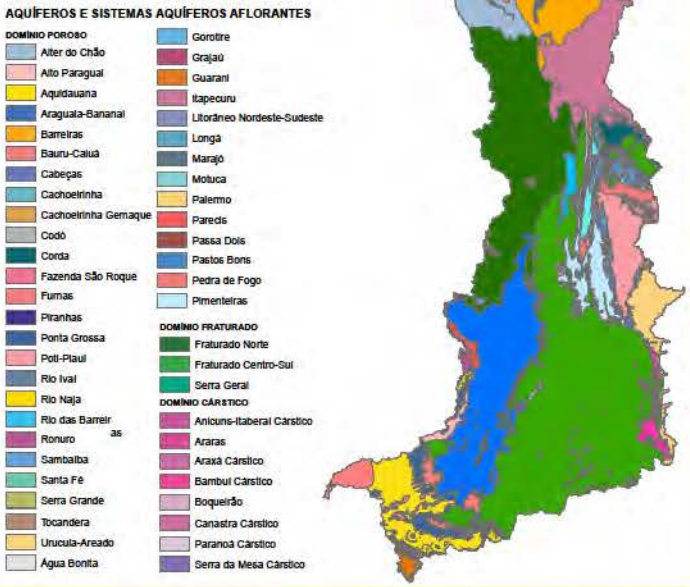
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.774 mm	1.761 mm
• Disponibilidade hídrica = 5.447 m³/s	91.071 m³/s
• Vazão média = 13.779 m³/s	179.516 m³/s
• Vazão específica = 15,1 L/s/km²	20,9 L/s/km²
• Volume máximo de reservação *per capita* = 13.508 m³/hab	3.607 m³/hab

Águas Subterrâneas

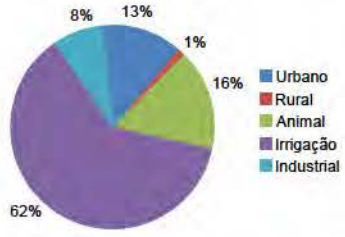
- Disponibilidade hídrica = 604 m³/s



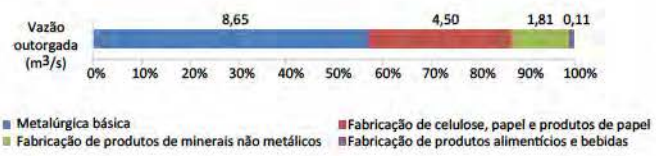
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 135,6 m³/s (1% da demanda nacional)



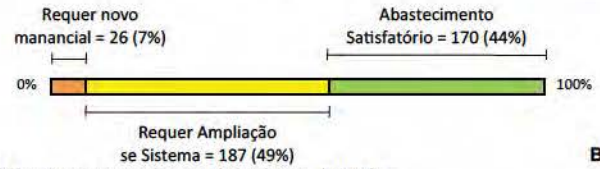
- Área Irrigada (2012) = 268.493 ha (4,6% do total do país).
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 383



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 73% da pop. urbana	90,88%
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 18% da pop. urbana	61,76%
• Tratamento de esgoto (2008) = 7,9% do esgoto produzido	30%

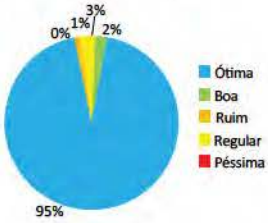
Usos não consuntivos

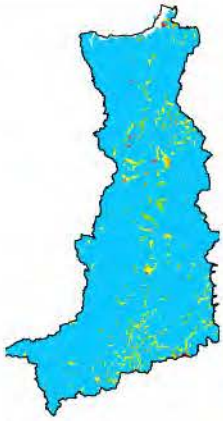
- Hidroeletricidade (2012)
  a) Potencial hidrelétrico aproveitado = 13,6 GW (11,2% da capacidade total instalada no país).
  b) 1 UHE entrou em operação em 2012 (Estreito, no Rio Tocantins)

BALANÇO HÍDRICO

Balanço qualitativo

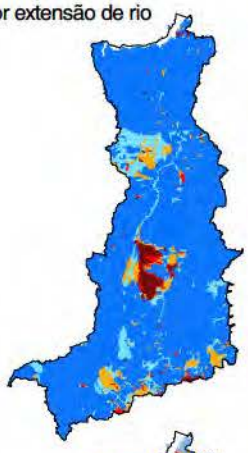
- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável



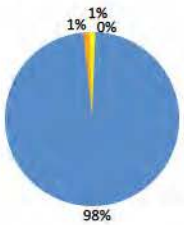


Balanço quantitativo

- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio



Balanço quali-quantitativo



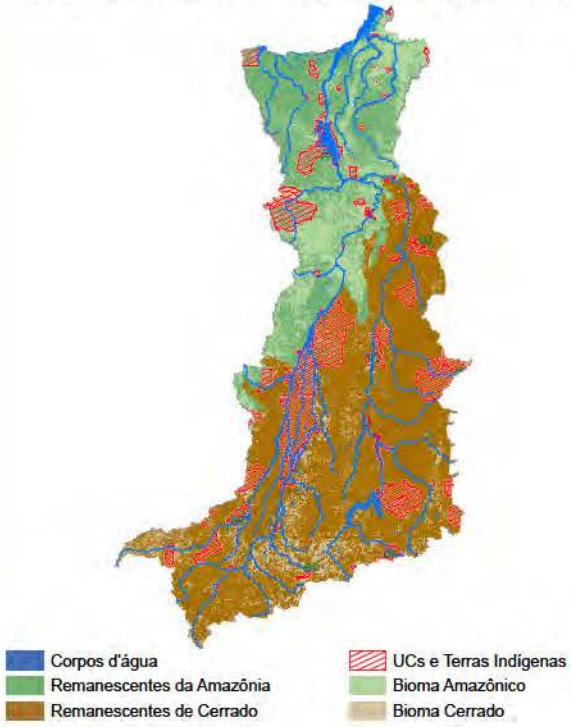
Extensão total de rio: 164.619 km

REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TOCANTINS-ARAGUAIA

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 39% de Amazônia e 60% de Cerrado
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 53%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 14%



Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 64 municípios decretaram SE ou ECP (16,6% do total da região), dos quais 1 teve acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 8 municípios (2,1% do total da região)

- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: : 26 municípios decretaram SE ou ECP (6,7% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 6 ocorrências no período.
  b) Em 2012: nenhum município

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  a) Mil toneladas de i. a. comercializados : 18,6 ..... **338,5**
  b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 3,34 ..... **65,4**
  c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 4,71 ..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  a) Milhões de toneladas consumidas : 0,638 ..... **11,7**
  b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 3,6..... **68,2**
  c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
     - N = 35..... **50**
     - P_2O_5 = 69..... **57**
     - K_2O = 74 ..... **65**
     - Total = 178..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- 6 comitês de Bacia estadual - 4 instalados em 2012
- Nenhum comitê de Bacia interestadual

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

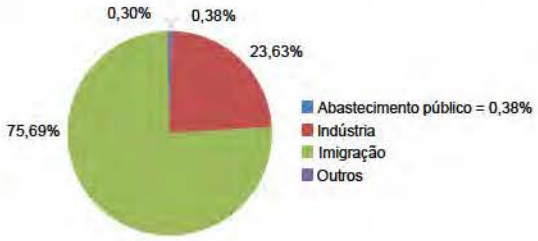
- 1 Plano de Bacia Interestadual (Plano da Bacia dos Rios Tocantins--Araguaia)

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- Apenas os estados do MA e PA ainda não têm seus PERH. No MA o PERH encontra-se em fase de contratação.

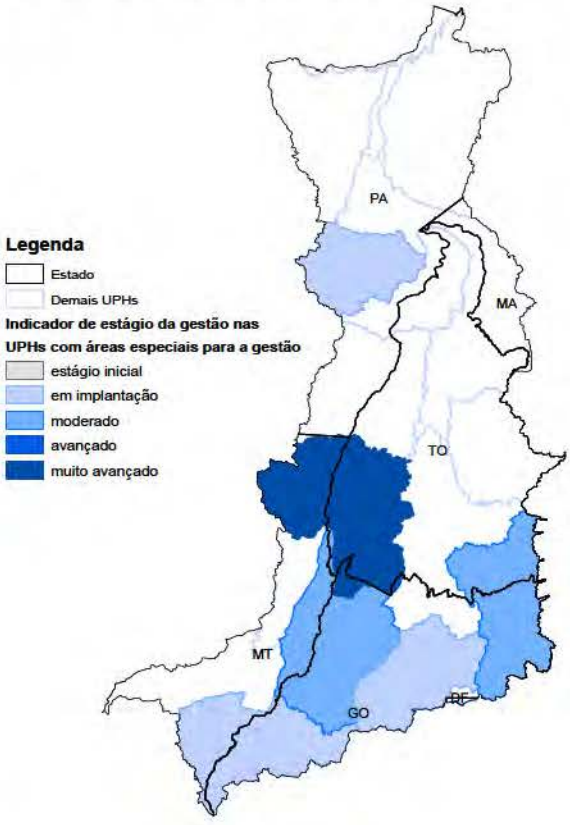
Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 150,66 m³/s (1,6% do total nacional)



Análise das Áreas especiais para Gestão

- Número de UPHs = 20
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 6 (30%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 0
  b) Em implantação = 3 (Alto Araguaia, Alto Tocantins e Itacaiúnas)
  c) Moderado = 2 (Alto Médio Araguaia, Paraná)
  d) Avançado = 0
  e) Muito avançado = 1 (Médio Araguaia)



REGIÃO HIDROGRÁFICA DO URUGUAI

DADOS GERAIS

- Unidades da Federação: porções dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.
- Área em território Brasileiro = 274.301 km2 (3% do território nacional)
- Número de municípios com sede na bacia = 195
- População total (2010)= 6,2 milhões
  a) Urbana = 3,8 milhões (61%);
  b) Rural = 2,5 milhões (39%)
- Densidade populacional = 22,8 hab/km²

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Águas Superficiais

	BRASIL
• Precipitação média (total anual) = 1.623 mm	**1.761 mm**
• Disponibilidade hídrica = 565 m³/s	**91.071 m³/s**
• Vazão média = 4.103 m³/s	**179.516 m³/s**
• Vazão específica = 23,5 L/s/km²	**20,9 L/s/km²**
• Volume máximo de reservação *per capita* = 3.388 m³/hab	**3.607 m³/hab**

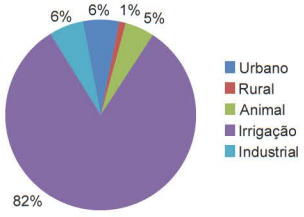
Águas Subterrâneas

- Disponibilidade hídrica = 400 m³/s

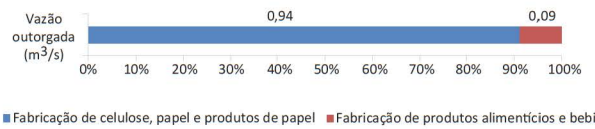
USOS

Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 155,4 m³/s (7% da demanda nacional)



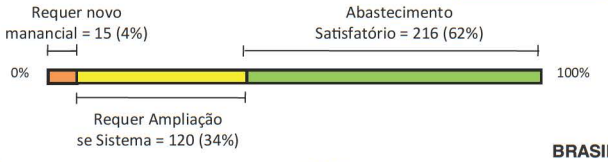
- Área Irrigada (2012) = 455.601 ha (7,9% do total do país)..
- Vazão de captação para uso industrial por tipologia do CNAE 1.0 (divisão)



USOS

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 490



	BRASIL
• Cobertura por rede geral de água (2010) = 73% da pop. urbana	**90,88%**
• Cobertura por rede geral de esgotos (2010) = 18% da pop. urbana	**61,76%**
• Tratamento de esgoto (2008) = 7,9% do esgoto produzido	**30%**

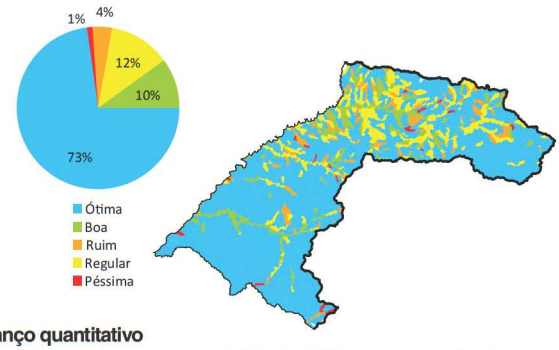
Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  a) Potencial hidrelétrico aproveitado = 13,6 GW (11,2% da capacidade total instalada no país).
  b) 1 UHE entrou em operação em 2012 (Estreito, no Rio Tocantins)

BALANÇO HÍDRICO

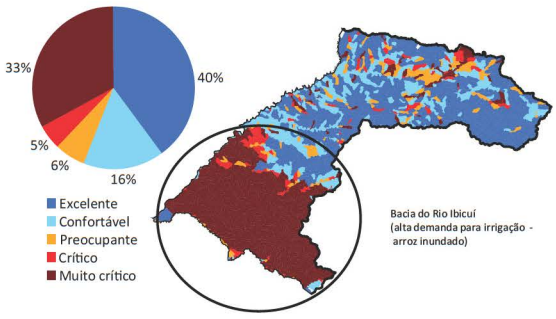
Balanço qualitativo

- Relação entre carga orgânica lançada e assimilável

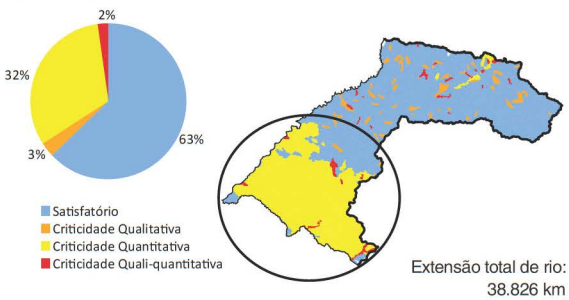


Balanço quantitativo

- Classes de demanda/disponibilidade hídrica por extensão de rio



Balanço quali-quantitativo

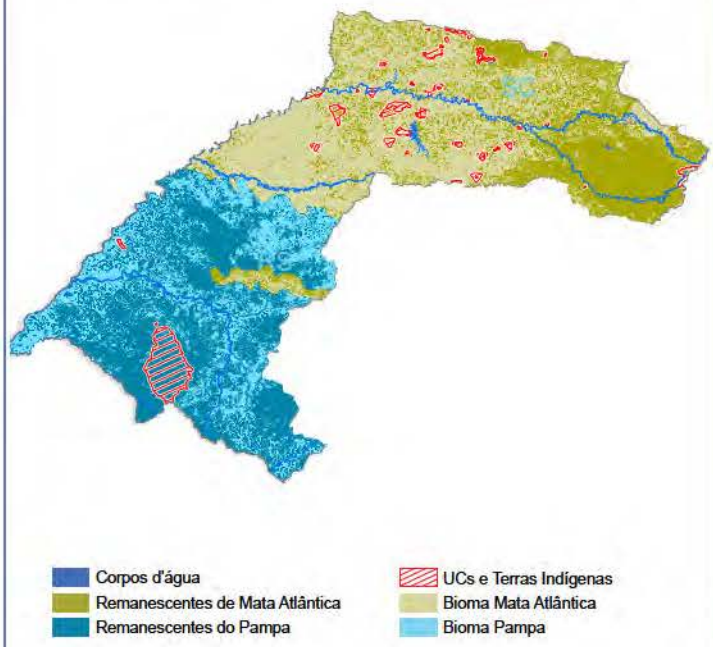


REGIÃO HIDROGRÁFICA DO URUGUAI

VULNERABILIDADES

Redução da vegetação nativa

- Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original na RH: 21% de Mata Atlântica e 42% de Pampa.
- Área de cobertura de vegetação remanescente dos biomas na RH: 31%
- Áreas de unidades de conservação e terras indígenas na RH: 3%



Eventos críticos:

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações:
  a) De 2003 a 2012: 242 municípios decretaram SE ou ECP (95,3% do total da região), dos quais 1 teve acima de 5 ocorrências no período.
  b) Em 2012: 2 municípios (2,1% do total da região)

- Secas e estiagens
  a) De 2003 a 2012: 26 municípios decretaram SE ou ECP (6,7% do total da região), dos quais nenhum teve acima de 6 ocorrências no período.
  b) Em 2012: nenhum município

Potencial de contaminação por agrotóxicos e fertilizantes

BRASIL

- Agrotóxicos (2010)
  a) Mil toneladas de i. a. comercializados: 27,78 ..... **338,5**
  b) Milhões de hectares de lavouras cultivadas : 5,79 ..... **65,4**
  c) Quantidade média comercializada de ingrediente ativo (i.a.) por unidade de área cultivada (kg/ha) = 4,8 ..... **5,18**

- Fertilizantes (2011)
  a) Milhões de toneladas consumidas : 1,023 11,7
  b) Milhões de ha de lavouras cultivadas : 5,85 68,2
  c) Quantidade média comercializada por unidade de área cultivada (kg/ha):
    - N = 60 ..... **50**
    - P_2O_5 = 58 ..... **57**
    - K_2O = 57 ..... **65**
    - Total = 175 ..... **172**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Comitês de Bacia (CBH)

- 14 comitês de Bacias estaduais - todos instalados antes de 2009.
- Nenhum comitê de Bacia interestadual instalado

Planos de Recursos Hídricos (interestaduais)

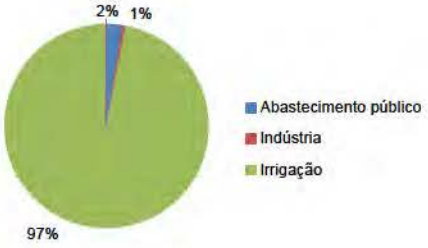
- Nenhum plano elaborado

Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERH)

- Nenhum estado possui PERH. O plano do RS está em fase de elaboração

Outorgas de uso da água emitidas pela ANA (até dezembro de 2012)

- Vazão outorgada total para uso consuntivo = 75,47 m³/s (4,1% do total nacional)



Análise das Áreas Especiais para a Gestão

- Número de UPHs = 19
- Número de UPHs com áreas especiais de gestão = 5 (26%)
- Estágio de avanço da gestão dos recursos hídricos (nº de UPHs com áreas especiais de gestão)
  a) Estágio inicial = 0
  b) Em implantação = 5 (Butuí/Icamaquã, Ibiçui, Negro (RS), Quaraí e Santa Maria)
  c) Moderado = 0
  d) Avançado = 0
  e) Muito avançado = 0

Anexo 2

Rio Olho D'Água - Bonito – MS - Zig Koch/Banco de Imagens da ANA

UNIDADES FEDERATIVAS DO BRASIL

ACRE	396	PARAÍBA	410
ALAGOAS	397	PARANÁ	411
AMAPÁ	398	PERNAMBUCO	412
AMAZONAS	399	PIAUÍ	413
BAHIA	400	RIO DE JANEIRO	414
CEARÁ	401	RIO GRANDE DO NORTE	415
FEDERAL	402	RIO GRANDE DO SUL	416
ESPÍRITO SANTO	403	RONDÔNIA	417
GOIÁS	404	RORAIMA	418
MARANHÃO	405	SANTA CATARINA	419
MATO GROSSO DO SUL	406	SÃO PAULO	420
MATO GROSSO	407	SERGIPE	421
MINAS GERAIS	408	TOCANTINS	422
PARÁ	409		

ESTADO DO ACRE

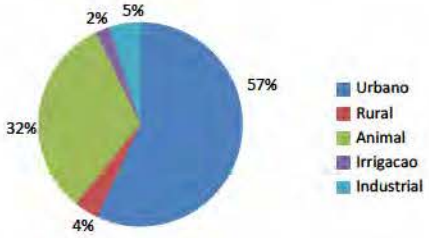
CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 164.123,040 km² (1,93% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 22	5.570
• População total (2010) = 733.559	190.755.799
Urbana = 532.279 hab. (72,56%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 201.280 hab. (27,44%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 4,47 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 2.176 mm	1.761 mm

USOS

Usos consuntivos (2010)

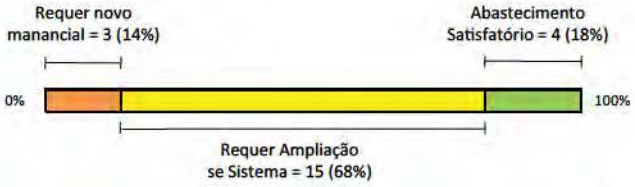
• Vazão de retirada (demanda total) = 5,08 m³/s (0,6% da demanda nacional)



• Área irrigada (2012)= 831 ha (0,0% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

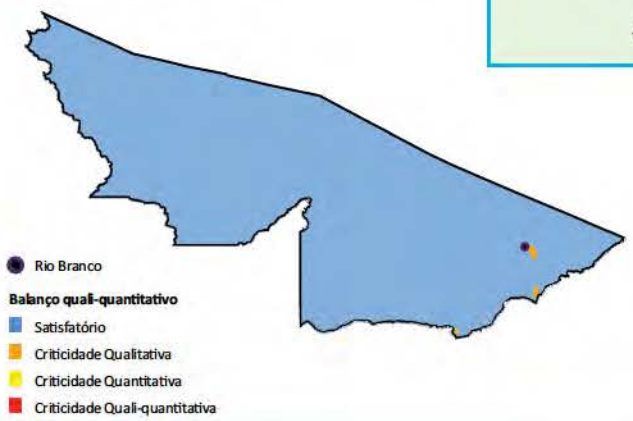
• Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 22



Uso não consuntivos

• Hidroeletricidade (2012)
Não há aproveitamento hidrelétrico

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 70%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 89%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 100%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 1,92 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 12,8 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

• Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 9 municípios decretaram SE ou ECP (3,24% do total nacional)

• Secas e estiagens = 1 município decretou SE ou ECP (0,05% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

• Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 10,5% da Amazônia (até 2012)

Unidades de conservação

• % em relação à área do bioma no estado: 32,3% da Amazônia

Terras indígenas

• % em relação à área do estado: 16,9%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente:
Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Não possui
Há uma Câmara Técnica de Recursos Hídricos no Conselho de Meio Ambiente

Comitês de Bacia Estaduais instalados: Nenhum

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1
• **Elaborado:** Margem Direita do Amazonas

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Outorgas de uso da água (2012):
Instrumento em implementação no estado

Cobrança pelo uso da água (2012):
Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO ALAGOAS

CARACTERIZAÇÃO GERAL

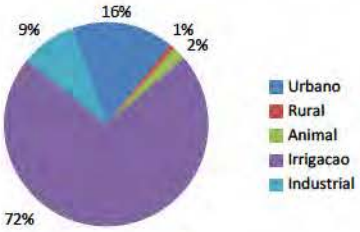
BRASIL

- Área = 27.778,506 km²
  (0,33% do território nacional) ..... **8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 102..... **5.570**
- População total (2010) = 3.120.494..... **190.755.799**
  Urbana = 2.297.860 hab. (73,64%)..... **160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 822.634 hab. (26,36%)..... **29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 112,33 hab/km²..... **22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.182 mm..... **1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

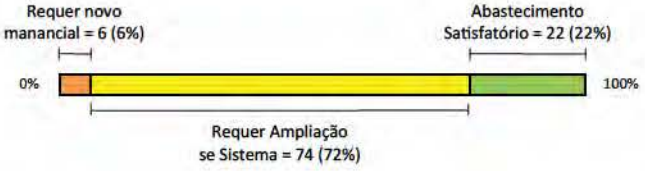
- Vazão de retirada (demanda total) = 44,1 m³/s (1,86% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 222.684 ha (3,8% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

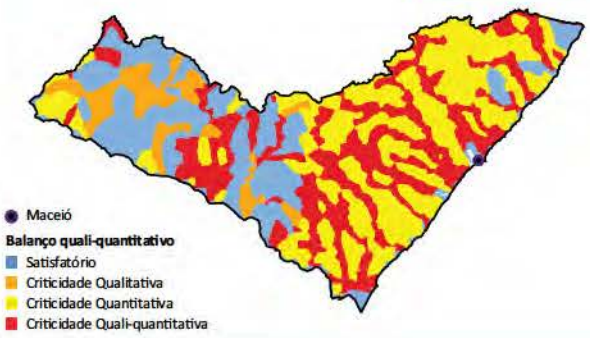
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 102



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,4 GW (0,33% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 83%..... **38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 73%..... **31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 93%..... **33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 2,72 kg/ha..... **5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 131 kg/ha..... **171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP
- Secas e estiagens = 36 municípios decretaram SE ou ECP (1,81% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

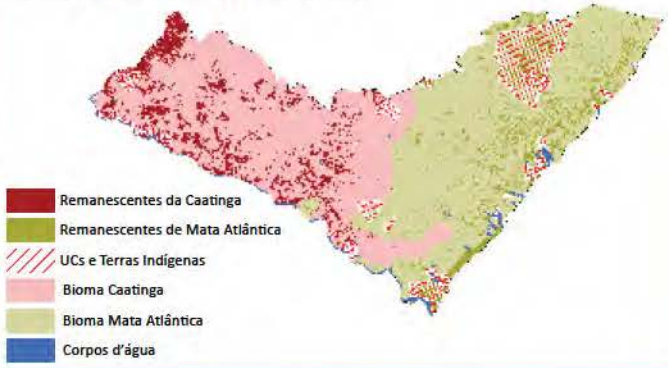
- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 82,06% da Caatinga (2009) e 86,28 % de Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 0,9% da Caatinga e 12,6% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 1,3%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente:

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas – Semarh

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitês de Bacia Estaduais instalados: 5

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

- **Elaborado:** São Francisco

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 6

Outorgas de uso da água emitidas pela Semarh:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 11,78 m³/s

- Vazão outorgada acumulada **(até julho de 2012)** = 108,14 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):
Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO AMAPÁ

CARACTERIZAÇÃO GERAL

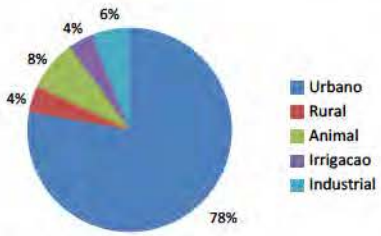
	BRASIL
• Área = 142.828,521 km² (1,68% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 16	5.570
• População total (2010) = 669.526	190.755.799
Urbana = 601.036 hab. (89,77%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 68.490 hab. (10,23%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 4,69 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 2.432 mm	1.761 mm

BALANÇO HÍDRICO

USOS

Usos consuntivos (2010)

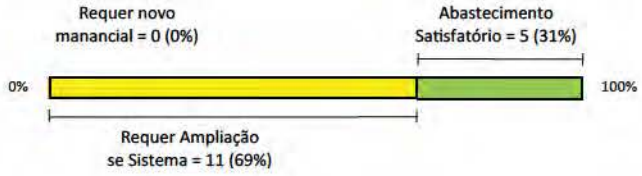
- Vazão de retirada (demanda total) = 2,4 m³/s (0,1% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 2.866 ha (0,0% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 16



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,068 GW (0,08% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 93%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 2%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 100%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 3,29 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 84 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

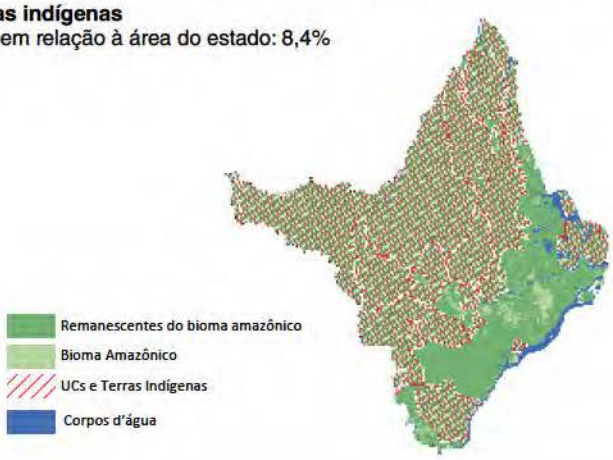
- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 0,2% da Amazônia (até 2012)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 62,8% da Amazônia

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 8,4%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente: Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitês de Bacia Estaduais instalados: Nenhum

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): Não possui

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: Nenhum

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Outorgas de uso da água emitidas pelo Sema: Instrumento em implementação no estado

Cobrança pelo uso da água: Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO AMAZONAS

CARACTERIZAÇÃO GERAL

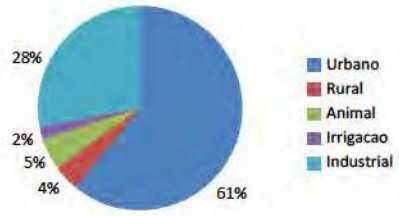
BRASIL

- Área = 1.559.159,148 km²
  (18,31% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 62.....**5.570**
- População total (2010) = 3.483.985.....**190.755.799**
  Urbana = 2.755.490 hab. (79,1%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 728.495 hab. (20,9%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 2,23 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 2.461 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

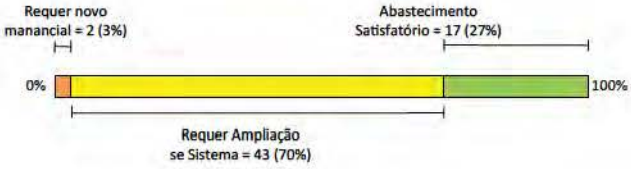
- Vazão de retirada (demanda total) = 19,74 m³/s (0,83% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 4.954 ha (0,1% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 62



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,28 GW (0,23% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO

VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 11%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 38%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 63%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 0,26 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 13 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 54 municípios decretaram SE ou ECP (19,42 % do total nacional)
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

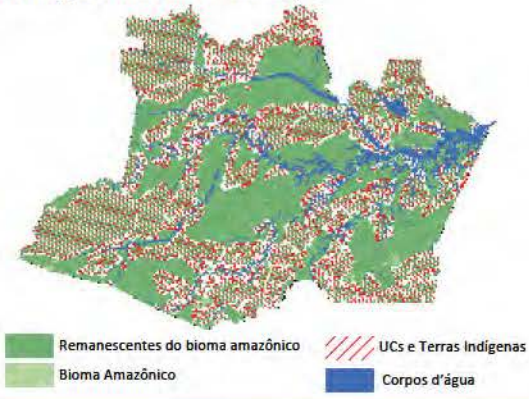
- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 0,92% da Amazônia (até 2012)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 25,9% da Amazônia

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 27,7%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas - SDS

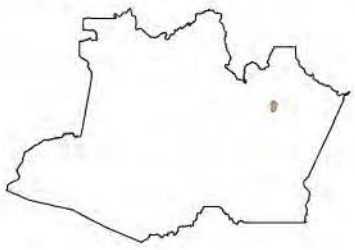
Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Não possui

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

- **Elaborado:** Margem Direita do Amazonas

Comitê de Bacia Estadual instalado: 1



Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Outorgas de uso da água emitidas pela SDS: Instrumento em implementação no estado

Cobrança pelo uso da água: Instrumento não implementado no estado

ESTADO DA BAHIA

CARACTERIZAÇÃO GERAL

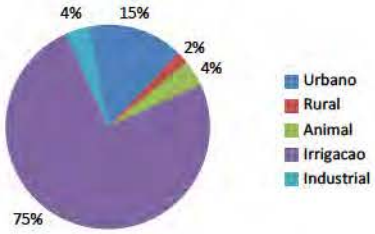
BRASIL

- Área = 564.733,177 km²
  (6,63% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 417.....**5.570**
- População total (2010) = 14.016.906.....**190.755.799**
  Urbana = 10.102.476 hab. (72,07%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 3.914.430 hab. (27,93%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 24,82 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 944 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

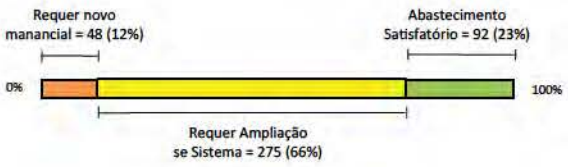
- Vazão de retirada (demanda total) = 217,68 m³/s (9,17% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012) = 467.607 ha (8,1% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

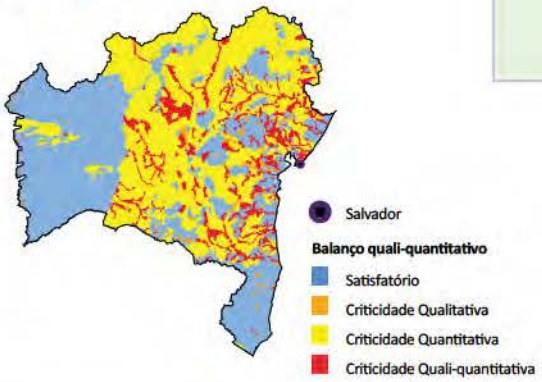
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 417



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 7,2 GW (8,7% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 42%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 27%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 37%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 3,9 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 139 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações: 3 municípios decretaram SE ou ECP (1,08% do total nacional)
- Secas e estiagens: 258 municípios decretaram SE ou ECP (13% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

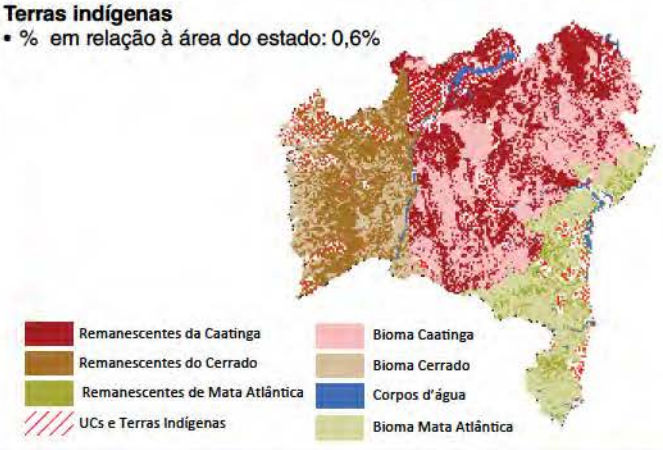
- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 51,44% da Caatinga (até 2009); 39,93% do Cerrado (até 2010); e 76,77 % da Mata Atlântica (até 2009).

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 9,4% da Caatinga; 12,8% do Cerrado; e 10,1% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,6%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente: Instituto de Gestão das Águas e do Clima - Inga

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

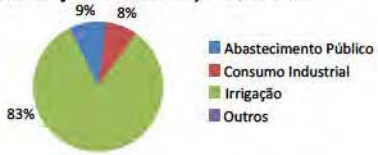
Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 2
- **Elaborado:** São Francisco e Verde Grande

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Comitê de Bacia Estadual instalado: 10

Outorgas de uso da água emitidas pelo Inga:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 4,51 m³/s



- Vazão outorgada acumulada **(até julho de 2012)** = 1.032,8 m³/s

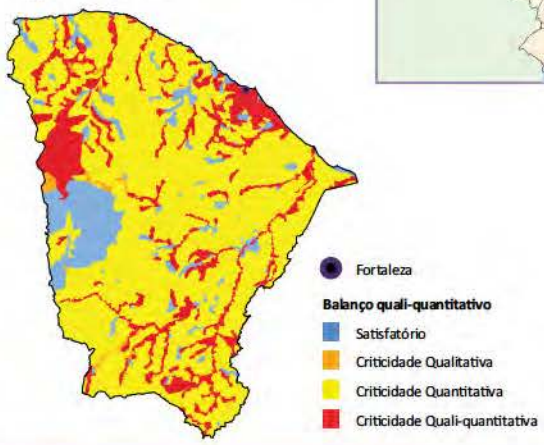
Cobrança pelo uso da água (2012): Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO CEARÁ

CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 148.920,472 km² (1,75% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 184	5.570
• População total (2010) = 8.452.381	190.755.799
Urbana = 6.346.557 hab. (75,09%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 2.105.824 hab. (24,01%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 56,76 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 1.039 mm	1.761 mm

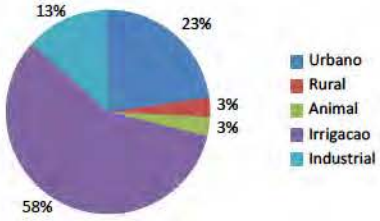
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

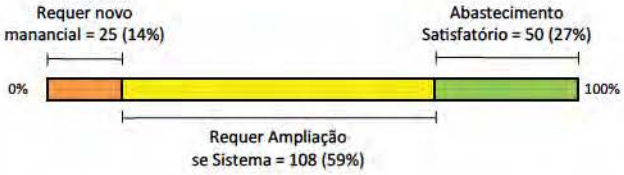
- Vazão de retirada (demanda total) = 86,01 m³/s (3,62% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 133.336 ha (2,3% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 184



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,004 GW (0,005% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 42%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 27%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 33%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 0,32 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 6 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 1 município decretou SE ou ECP (0,36 % do total nacional)
- Secas e estiagens = 175 municípios decretaram SE ou ECP (8,82% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

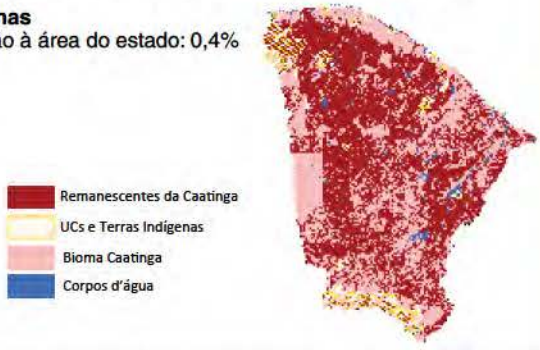
- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 40,24% da Caatinga (até 2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 7% da Caatinga

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,4%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente:
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – Cogerh

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 10

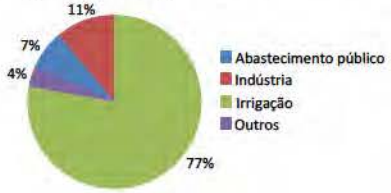
Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais:
Nenhum

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 6

Outorgas de uso da água emitidas pelo Cogerh:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012) =** 13,2 m³/s



- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 159,8 m³/s

Cobrança pelo uso da água:
Instrumento não implementado no estado

DISTRITO FEDERAL

CARACTERIZAÇÃO GERAL

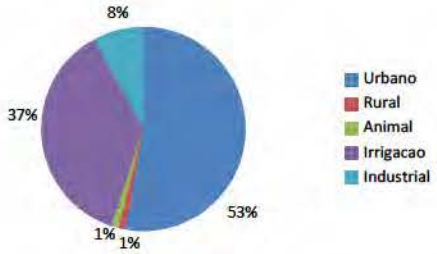
BRASIL

- Área = 5.779,999 km²
  (0,068% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 1.....**5.570**
- População total (2010) = 2.570.160.....**190.755.799**
  Urbana = 2.482.210 hab. (96,58%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 87.950 hab. (3,42%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 444,07 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.483 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

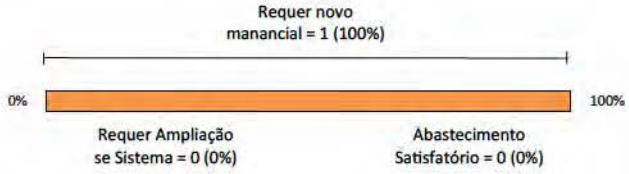
- Vazão de retirada (demanda total) = 16,15 m³/s (0,68% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 14.484 ha (0,3% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

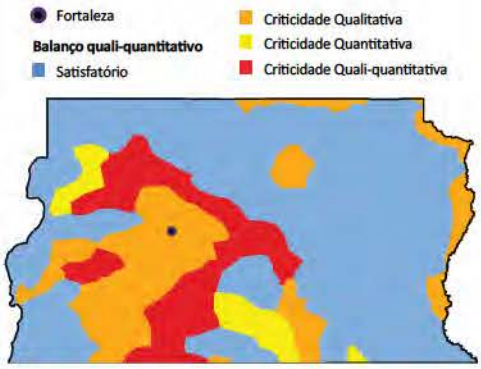
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 1



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,03 GW (0,030% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 19%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 0%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 7%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 4,75 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 204 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

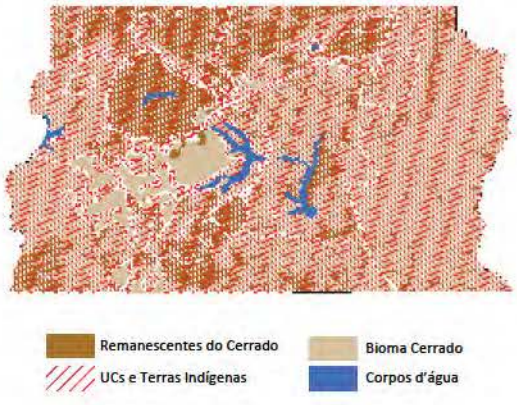
- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no DF: 69,66% do Cerrado (até 2011)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 0,9% da Caatinga; 12,6% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal - Adasa

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 2

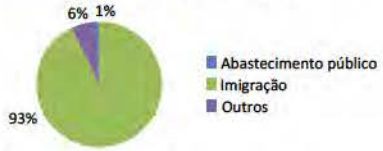
- **Elaborado:** Tocantins-Araguais e São Francisco
- **Em elaboração**: Parnaíba

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Comitê de Bacia Estadual instalado: 3

Outorgas de uso da água emitidas pela Adasa:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 3,11 m³/s



- Vazão outorgada acumulada **(até julho de 2012) =** 27,42 m³/s

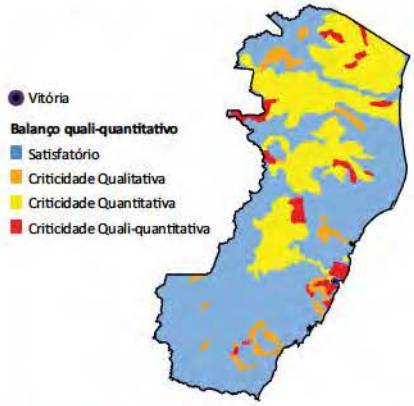
Cobrança pelo uso da água (2012): Instrumento não implementado no DF

ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 46.095,583 km² (0,54% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 78	5.570
• População total (2010) = 3.314.952	190.755.799
Urbana = 2.931.472 hab. (83,4%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 583.480 hab. (26,6%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 76,25 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 1.226 mm	1.761 mm

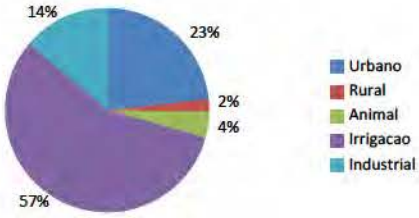
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

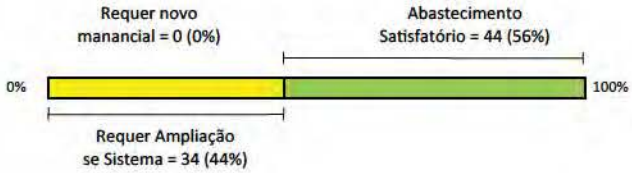
- Vazão de retirada (demanda total) = 37,36 m³/s (1,57% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 236.272 ha (4,1% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 78



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,4 GW (0,5% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

	BRASIL
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 22%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 28%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 12%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 3,22 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 88 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 22 municípios decretaram SE ou ECP (7,91% do total nacional)
- Secas e estiagens = 1 município decretou SE ou ECP (0,05% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

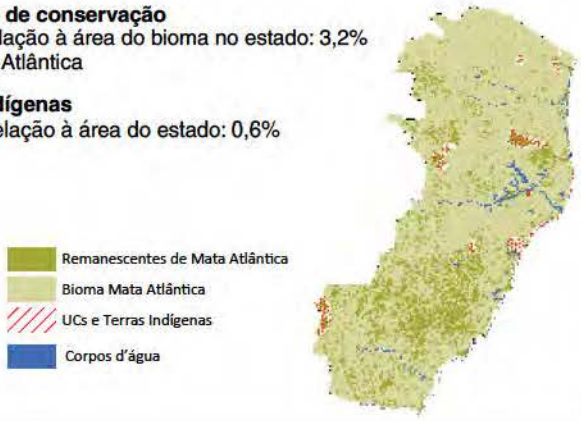
- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 81,04% da Mata Atlântica (2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 3,2% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,6%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Iema

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 11

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Não possui

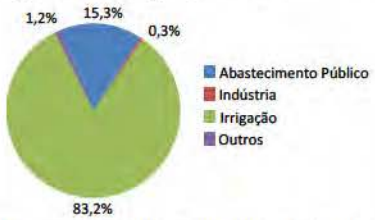
Planos de Recursos Hídricos Interestaduais:

- **Elaborado:** Nenhum

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 3

Outorgas de uso da água emitidas pelo Iema:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012) =** 7,44 m³/s



- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 60,47 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

- Instrumento não implementado no estado

ESTADO DE GOIÁS

CARACTERIZAÇÃO GERAL

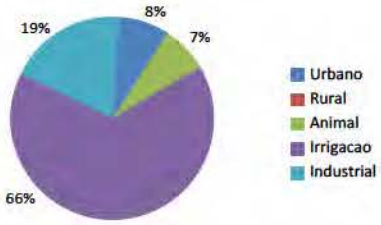
BRASIL

- Área = 340.111,783 km²
  (3,99% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 246.....**5.570**
- População total (2010) = 6.003.788.....**190.755.799**
  Urbana = 5.420.714 hab. (90,29%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 583.074 hab. (9,71%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 17,65 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.564 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

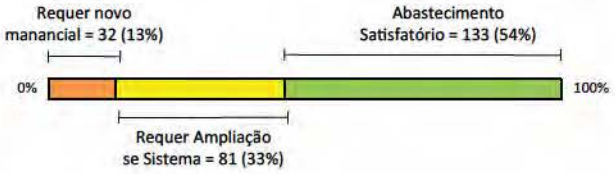
- Vazão de retirada (demanda total) = 192,02 m³/s (8,09% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 525.072 ha (9,1% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

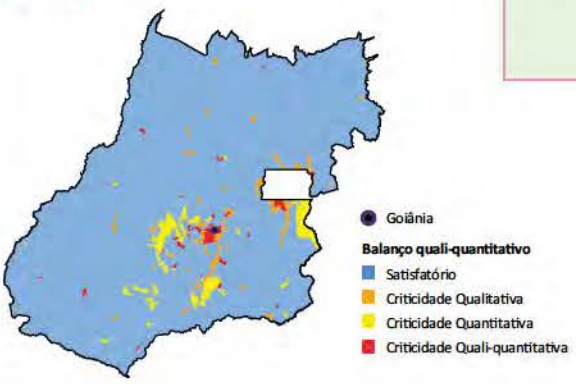
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 246



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 3,4 GW (4,1% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 62%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 19%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 55%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 6,37 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 238 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 5 municípios decretaram SE ou ECP (1,8% do total nacional)
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

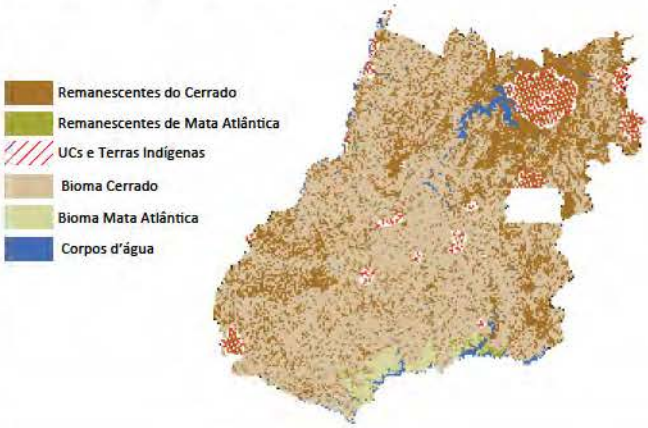
- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 65,21% do Cerrado (até 2010) e 75,61% da Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 5,5% do Cerrado e 0,3% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,1%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídrico do Estado de Goiás - Semarh

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 2

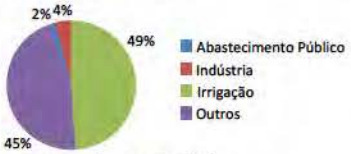
- **Elaborado:** Tocantins-Araguais e São Francisco
- **Em elaboração**: Parnaíba

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Comitê de Bacia Estadual instalado: 2

Outorgas de uso da água emitidas pela Semarh:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 24,3 m³/s



- Vazão outorgada acumulada **(até julho de 2012)** = 54,14 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

- Instrumento não implementado no estado

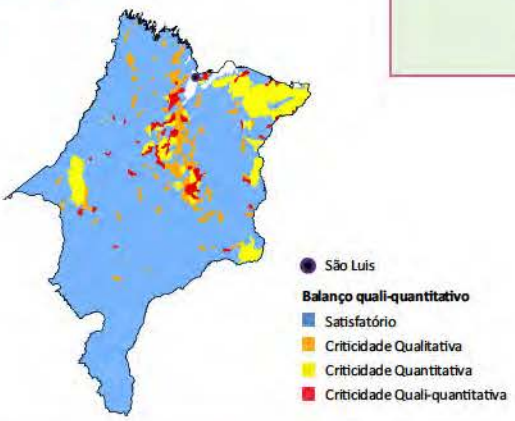
ESTADO DO MARANHÃO

CARACTERIZAÇÃO GERAL

BRASIL

- Área = 331.937,450 km²
  (3,9% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 217.....**5.570**
- População total (2010) = 6.574.789.....**190.755.799**
  Urbana = 4.147.149 hab. (63,08%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 2.427.640 hab. (36,92%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 19,81 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.556 mm.....**1.761 mm**

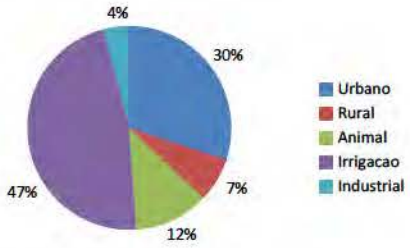
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

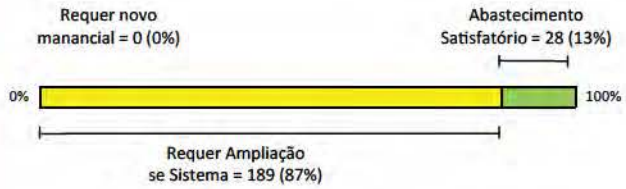
- Vazão de retirada (demanda total) = 42,02 m³/s (1,77% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 43.681 ha (0,8% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 217



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Não há aproveitamento hidrelétrico

VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 84%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 10%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 46%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 2,97 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 106 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP
- Secas e estiagens = 69 municípios decretaram SE ou ECP (3,47% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 59,42% da Amazônia (até 2012); 33,65% da Caatinga (até 2009) e 24,21% Cerrado (até 2010)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 30,5% da Amazônia; 9,3% da Caatinga; e 13,2% do Cerrado.

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 7%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Maranhão - SEMA

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: Nenhum

- **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) :**
  Não possui

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

- **Elaborado:** Araguaia

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Outorgas de uso da água emitidas pela Sema:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = dado não disponível
- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 67,16 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

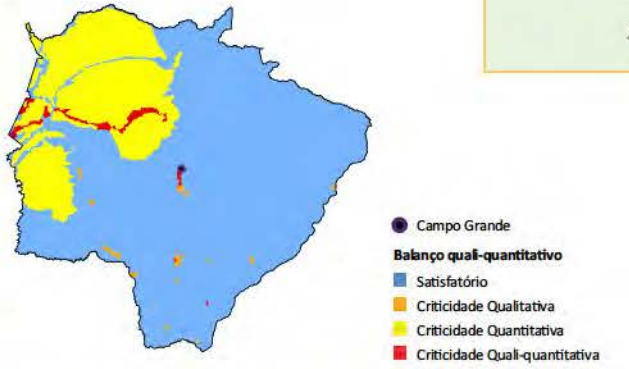
- Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL

CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 357.145,532 km² (4,19% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 78	5.570
• População total (2010) = 2.449.024	190.755.799
Urbana = 2.097.238 hab. (85,64%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 351.786 hab. (14,36%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 6,86 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 1.347 mm	1.761 mm

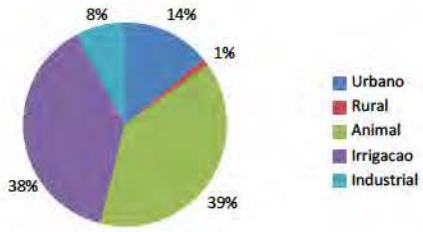
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

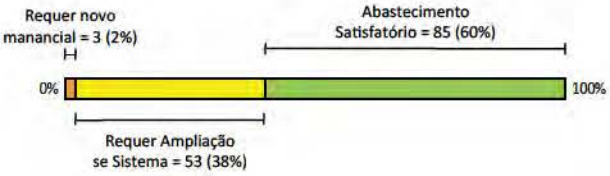
• Vazão de retirada (demanda total) = 41,85 m³/s (1,76% da demanda nacional)



• Área irrigada (2012)= 143.498 ha (2,5% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

• Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 78



Usos não consuntivos

• Hidroeletricidade (2012)
Potencial hidrelétrico aproveitado = 1,7 GW (2% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 74%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 1%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 91%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 4,64 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 156 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

• Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP

• Secas e estiagens = 1 município decretou SE ou ECP (0,05% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

• Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 76,48% Cerrado (até 2010), 76,56 % da Mata Atlântica (até 2009) e 13,08% do Pantanal (até 2009).

Unidades de conservação

• % em relação à área do bioma no estado: 2,6% do Cerrado; 14,1% da Mata Atlântica; e 2% do Pantanal

Terras indígenas

• % em relação à área do estado: 2,6%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente

Secretaria de Estado de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia - Semac

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 2
• **Elaborado:** Parnaíba

Comitê de Bacia Estadual instalado: 2

Planos de Bacia de Rios Estaduais:
Nenhum

Outorgas de uso da água:
Instrumento em implementação no estado

Cobrança pelo uso da água (2012):
Instrumento não implementado no estado

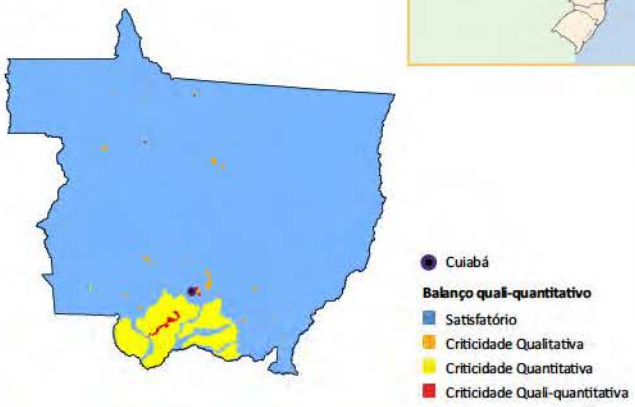
ESTADO DO MATO GROSSO

CARACTERIZAÇÃO GERAL

BRASIL

- Área = 903.366,192 km²
  (10,61% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 141.....**5.570**
- População total (2010) = 3.035.122.....**190.755.799**
  Urbana = 2.482.801 hab. (80,8%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 552.321 hab. (19,2%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 3,36 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.751mm.....**1.761 mm**

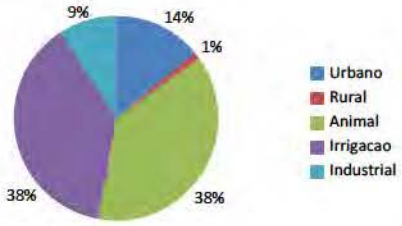
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

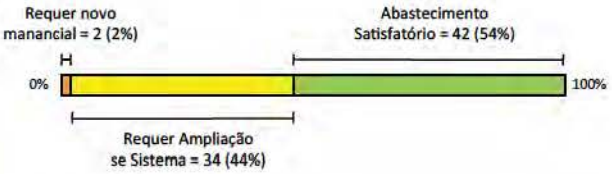
- Vazão de retirada (demanda total) = 47,56 m³/s (2% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 177.961 ha (3,1% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 141



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 1,9 GW (2,4% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 77%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 26%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 67%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 5,86 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 190 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 14 municípios decretaram SE ou ECP (5,03% do total nacional)
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

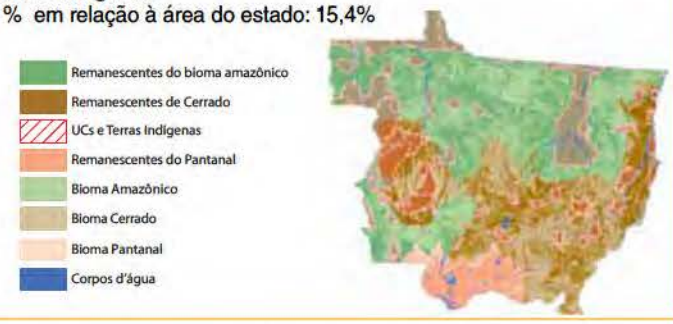
- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 28,26% da Amazônia (até 2012); 42,73% Cerrado (até 2010), 18,75% do Pantanal (até 2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 4,8% da Amazônia; 4,6% do Cerrado; e 8,4% do Pantanal

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 15,4%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais:2

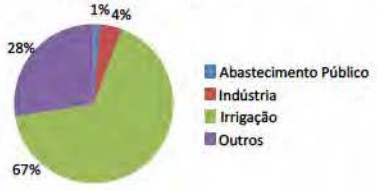
- **Elaborado:** Margem Direita do Amazonas e Tocantins Araguaia

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Comitê de Bacia Estadual instalado: 1

Outorgas de uso da água emitidas pelo Cogerh:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 57,91 m³/s



- Vazão outorgada acumulada **(até julho de 2012)** = 98,87 m³/s

Cobrança pelo uso da água:

- Instrumento não implementado no estado

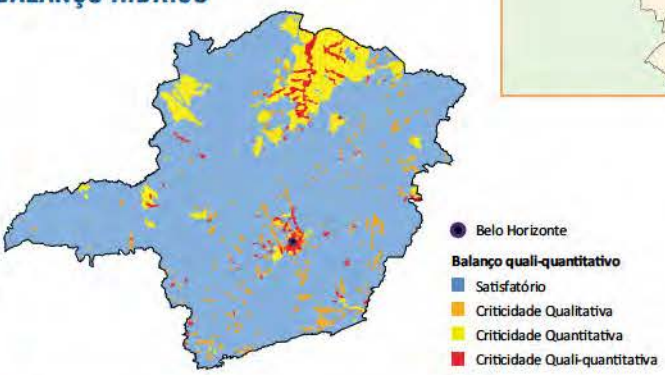
ESTADO DE MINAS GERAIS

CARACTERIZAÇÃO GERAL

BRASIL

- Área = 586.522,122 km²
  (6,89% do território nacional)..... **8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 853..... **5.570**
- População total (2010) = 19.597.330..... **190.755.799**
  Urbana = 16.715.216 hab. (85,29%)..... **160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 2.882.114 hab. (14,71%)..... **29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 33,41 hab/km²..... **22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.266 mm..... **1.761 mm**

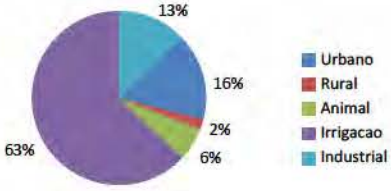
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

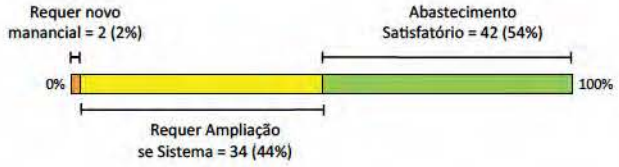
- Vazão de retirada (demanda total) = 284,62 m³/s (11,99% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 824.946 ha (14,2% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 853



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 14,1 GW (17,1% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 15%..... **38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 73%..... **31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 42%..... **33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 5,21 kg/ha..... **5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 308 kg/ha..... **171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 107 municípios decretaram SE ou ECP (38,49 % do total nacional)
- Secas e estiagens = 122 municípios decretaram SE ou ECP (6,14% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 51,76% da Caatinga (até 2009), 55,57% Cerrado (até 2010) e 7,03 % da Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 9,4% da Caatinga; 8% do Cerrado; e 5,9% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,2%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 35

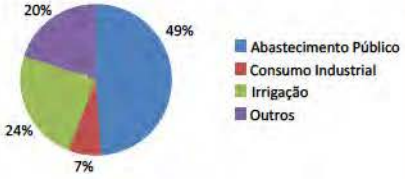
Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 2

- **Elaborado:** Doce, PCJ, Paraíba do Sul, São Francisco e Verde Grande
- **Em elaboração:** Paranaíba

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 19

Outorgas de uso da água emitidas pelo Igam:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 8,63 m³/s



- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 521,5 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

- Implementado em 3 CBH
- Total arrecadado = 10.676.000 reais

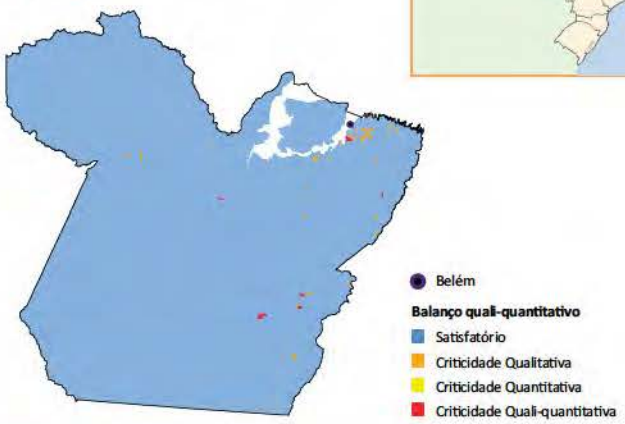
ESTADO DO PARÁ

CARACTERIZAÇÃO GERAL

BRASIL

- Área = 1.247.954,666 km²
  (14,66% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 143.....**5.570**
- População total (2010) = 7.581.051.....**190.755.799**
  Urbana = 5.191.559 hab. (68,48%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 2.389.492 hab. (31,52%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 6,07 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 2.066 mm.....**1.761 mm**

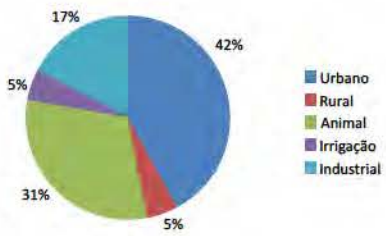
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

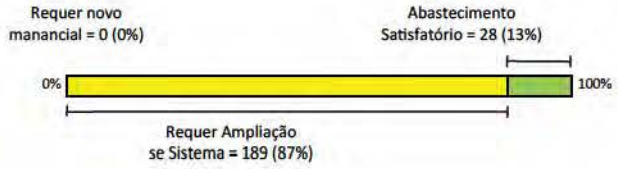
- Vazão de retirada (demanda total) = 34,76 m³/s (1,46% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 23.802 ha (0,4% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 143



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 8,5 GW (10,2% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 87%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 27%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 60%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 1,9 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 80 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 14 municípios decretaram SE ou ECP (5,03 % do total nacional)
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 18,67% da Amazônia (até 2012)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 32,2% da Amazônia

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 23,1%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: Nenhum

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Não Possui

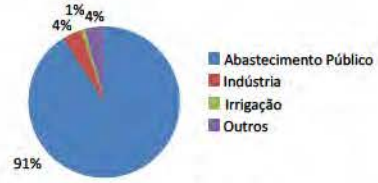
Planos de Recursos Hídricos Interestaduais:2

- **Elaborado:** Margem Direita do Amazonas e Tocantins Araguaia

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Outorgas de uso da água emitidas pelo Cogerh:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 16,15 m³/s
- Vazão outorgada acumulada **(até julho de 2012)** = 16,15 m³/s



Cobrança pelo uso da água:

- Instrumento não implementado no estado

ESTADO DA PARAÍBA

CARACTERIZAÇÃO GERAL

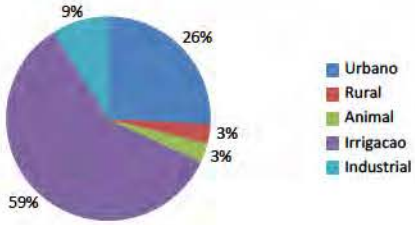
BRASIL

- Área = 56.469,778 km²
  (0,66% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 223.....**5.570**
- População total (2010) = 3.766.528.....**190.755.799**
  Urbana = 2.838.678 hab. (75,37%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 927.850 hab. (24,63%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 66,7 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 942 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

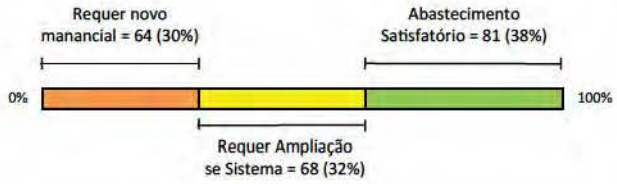
- Vazão de retirada (demanda total) = 32,78 m³/s (1,38% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 65.522 ha (1,1% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

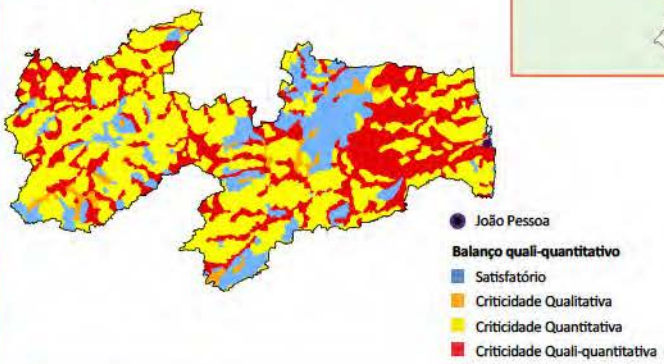
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 213



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,003 GW (0,004% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 50%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 24%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 28%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 0,62 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 38 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 107 municípios decretaram SE ou ECP (38,49 % do total nacional)
- Secas e estiagens = 122 municípios decretaram SE ou ECP (6,14% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

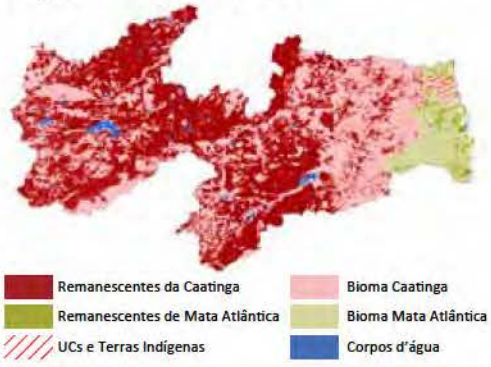
- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 45,74 % da Caatinga (2009) e 89,08 % de Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 0,2% da Caatinga e 9,6% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,8%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos:
Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - Aesa

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 3

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

- **Em elaboração:** Piranhas Açu

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 6

Outorgas de uso da água emitidas pelo Igam:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 4,26 m³/s

- Vazão outorgada acumulada **(até julho de 2012)** = 56,87 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

- Instrumento não implementado no estado

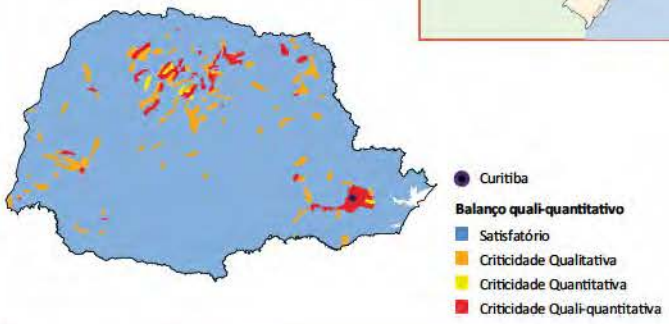
ESTADO DO PARANÁ

CARACTERIZAÇÃO GERAL

BRASIL

- Área = 199.307,922 km²
  (2,34% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 399.....**5.570**
- População total (2010) = 10.444.526.....**190.755.799**
  Urbana = 8.912.692 hab. (85,33%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 1.531.384 hab. (14,67%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 52,40 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.683 mm.....**1.761 mm**

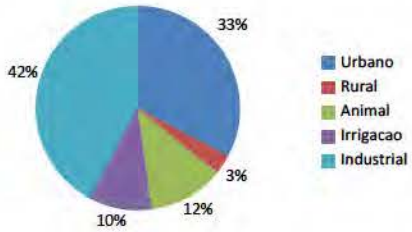
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

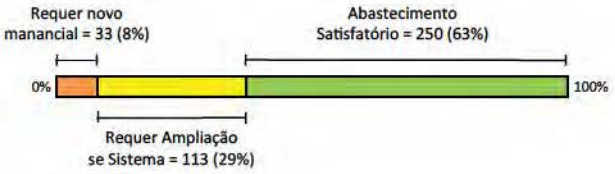
- Vazão de retirada (demanda total) = 71,21 m³/s (3% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 115.826 ha (2,0% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 399



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 15 GW (18,2% do total instalado do país)
  A UHE Mauá, localizada no rio Tibagi, entrou em operação em 2012, com 0,352 GW

VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 40%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 38%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 38%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 4,09 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 151 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 10 municípios decretaram SE ou ECP (3,59% do total nacional)
- Secas e estiagens = 142 municípios decretaram SE ou ECP (7,15% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

- Desmatamento - % em relação à área original do bioma no estado: 70% do Cerrado (até 2010) e 79,31% da Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 55% do Cerrado e 8,9% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,9%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sema, Instituto Ambiental do Paraná – IAP e Águas Paraná

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 8

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) :
Não possui

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais:
Não possui

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 2
Não possui

Outorgas de uso da água emitidas pelo Cogerh:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 17,48 m³/s
- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 139,51 m³/s

Cobrança pelo uso da água:

- Instrumento não implementado no estado

ESTADO DE PERNAMBUCO

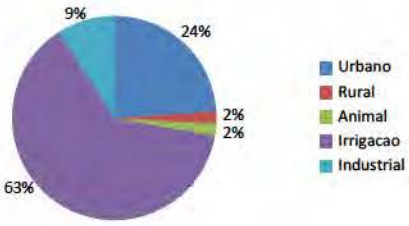
CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 98.148,323 km² (1,15% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 185	5.570
• População total (2010) = 8.796.448	190.755.799
Urbana = 7.052.210 hab. (80,17%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 1.744.238 hab. (19,83%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 89,63 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 919 mm	1.761 mm

USOS

Usos consuntivos (2010)

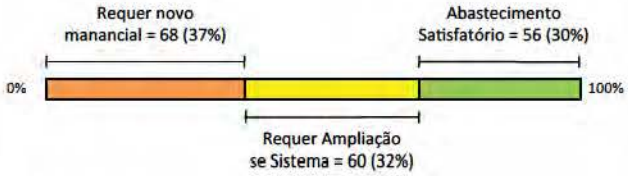
• Vazão de retirada (demanda total) = 95,17 m³/s (4,01% da demanda nacional)



• Área irrigada (2012)= 183.912 ha (3,2% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

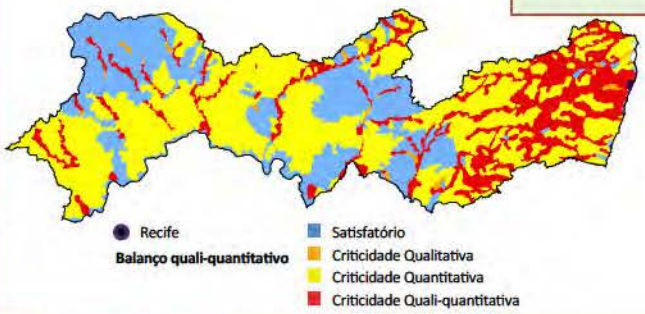
• Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 185



Usos não consuntivos

• Hidroeletricidade (2012)
Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,011 GW (0,013% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 49%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 29%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 81%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 2,52 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 62 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

• Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP

• Secas e estiagens = 119 municípios decretaram SE ou ECP (5,99% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

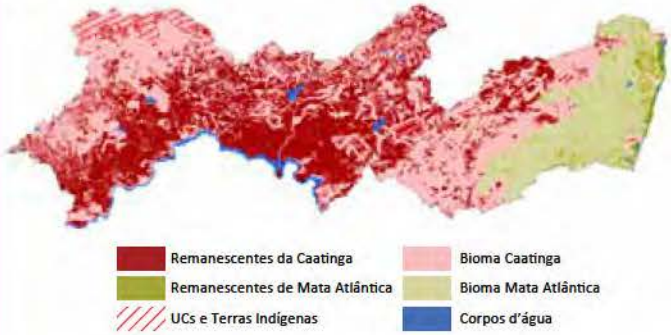
• Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 53,49 % da Caatinga (2009) e 88,34 % de Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

• % em relação à área do bioma no estado: 5% da Caatinga e 1,2% da Mata Atlântica

Terras indígenas

• % em relação à área do estado: 1,8%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos: Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos – SHRE

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 6

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): Sim

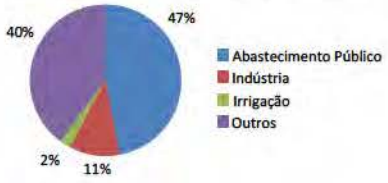
Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

• **Em elaboração:** São Francisco

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 9

Outorgas de uso da água emitidas pelo SHRE:

• Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 19,37 m³/s



• Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 70,06 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

• Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO PIAUÍ

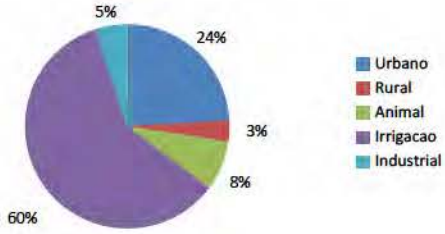
CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 251.577,738 km² (2,95% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 224	5.570
• População total (2010) = 3.118.360	190.755.799
Urbana = 2.050.959 hab. (65,77%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 1.067.401 hab. (34,23%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 12,4 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 1.008 mm	1.761 mm

USOS

Usos consuntivos (2010)

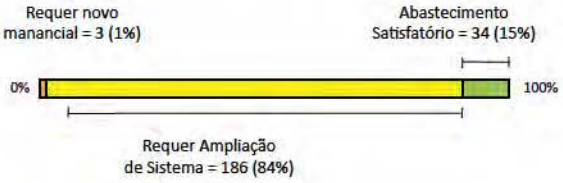
• Vazão de retirada (demanda total) = 25,86 m³/s (1,09% da demanda nacional)



• Área irrigada (2012)= 34.225 ha (0,6% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

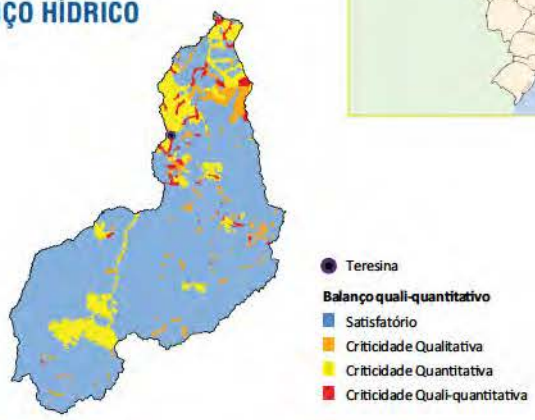
• Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 224



Usos não consuntivos

• Hidroeletricidade (2012)
Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,24 GW (0,29% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 90%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 1%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 100%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 2,22 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 93 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

• Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP)

• Secas e estiagens = 191 municípios decretaram SE ou ECP (9,62% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

• Área de cobertura de vegetação remanescente do bioma em relação a sua área original no estado: 100 % de mata atlântica

Unidades de conservação

• % em relação à área do bioma no estado: 10,6% do Cerrado e 11,4% da Caatinga

Terras indígenas

• % em relação à área do estado: 0%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí - Semar

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Não possui

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

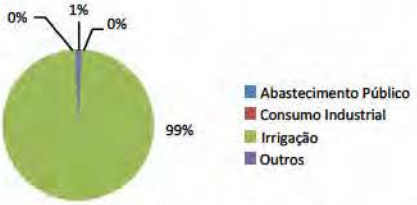
• **Elaborado:** São Francisco

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Comitê de Bacia Estadual instalado: 1

Outorgas de uso da água emitidas pela Semar:

• Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 9,86 m³/s



• Vazão outorgada acumulada **(até julho de 2012)** = 16,79 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

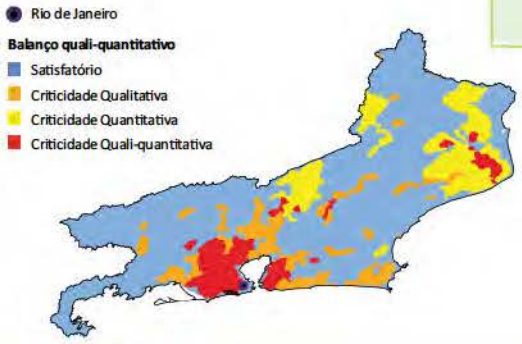
• Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO RIO DE JANEIRO

CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 43.780,172 km² (0,51% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 92	5.570
• População total (2010) = 15.989.929	190.755.799
Urbana = 15.464.239 hab. (96,71%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 525.690 hab. (19,83%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 366,4 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 1.334 mm	1.761 mm

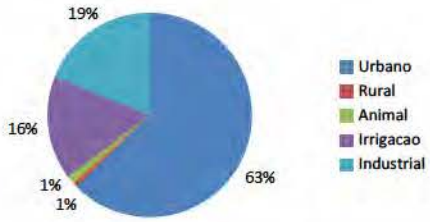
BALANÇO HÍDRICO



USOS

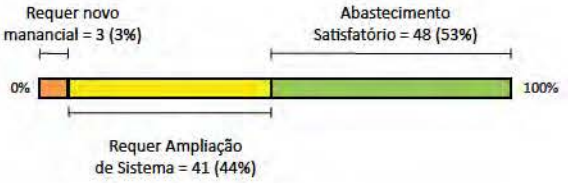
Usos consuntivos (2010)

- Vazão de retirada (demanda total) = 110,6 m³/s (5% da demanda nacional)



Área irrigada (2010)= 111.845 ha (1,9% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)
Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 92



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 1,3 GW (1,5% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 23%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 0%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 36%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 4,39 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 88 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 13 municípios decretaram SE ou ECP (4,67% do total nacional)
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

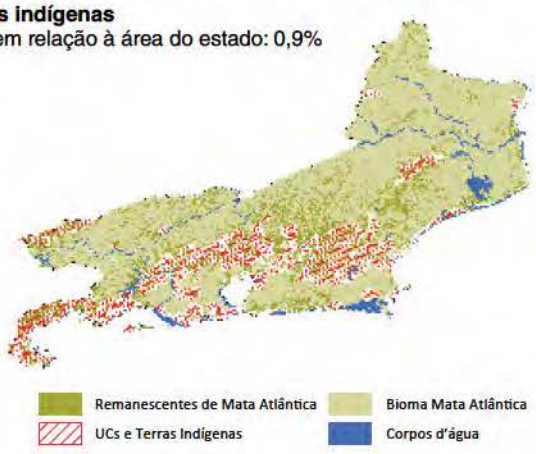
- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 76,44 % da Mata Atlântica (2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 19,8% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,9%

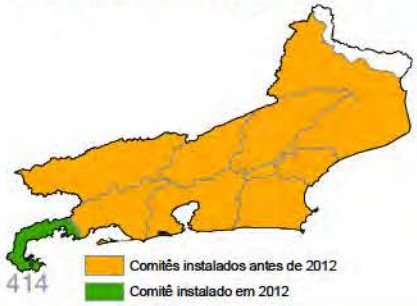


GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos:
Instituto Estadual do Ambiente – INEA

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 9



Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Em elaboração

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

- **Elaborado:** Paraíba do Sul

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 8

Outorgas de uso da água emitidas pelo Igam:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 5,11 m³/s

- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 145,18 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

- Instrumento implementado em 2 CBH Estaduais
  Total arrecadado = 29.645.000 reais

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

CARACTERIZAÇÃO GERAL

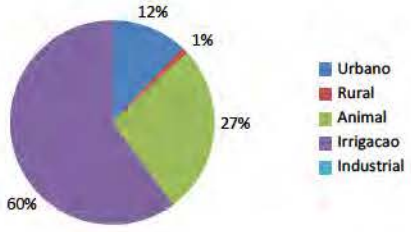
BRASIL

- Área = 52.811,047 km²
  (0,62% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 224.....**5.570**
- População total (2010) = 3.168.027.....**190.755.799**
  Urbana = 2.464.991 hab. (77,81%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 703.036 hab. (22,19%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 59,99 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 947 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

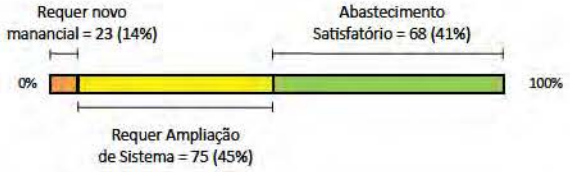
- Vazão de retirada (demanda total) = 46,4 m³/s (1,95% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 62.165 ha (1,1% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

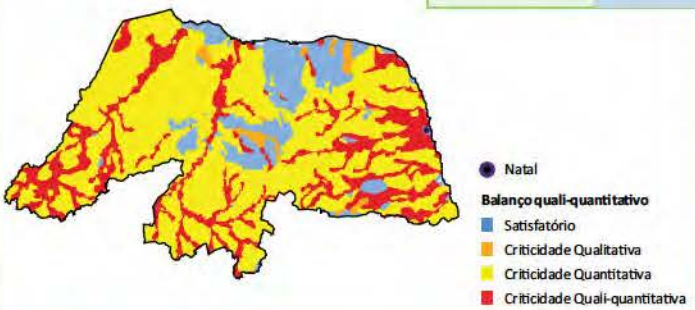
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 167



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Não há aproveitamento hidrelétrico

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 69%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 3%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 33%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 0,86 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 415 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP
- Secas e estiagens = 140 municípios decretaram SE ou ECP (50,36% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

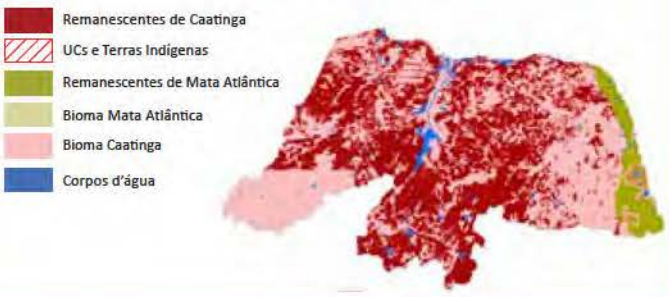
- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 45,58 % da Caatinga (até 2009) e 79,59 % da Mata Atlântica (até 2009

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 0,4% da Caatinga e 19,4% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte - Semarh

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 1

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Não possui

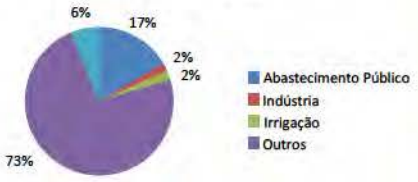
Planos de Recursos Hídricos Interestaduais:

- **Em elaboração:** Piranhas-Açu

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 1

Outorgas de uso da água emitidas pela Semar:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 13,68 m³/s



- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 22,78 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

- Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

CARACTERIZAÇÃO GERAL

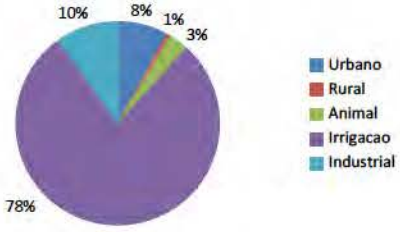
BRASIL

- Área = 281.730,223 km²
  (3,16% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 496.....**5.570**
- População total (2010) = 10.693.929.....**190.755.799**
  Urbana = 9.100.291 hab. (85,1%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 1.593.638 hab. (14,9%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 39,79 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.642 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

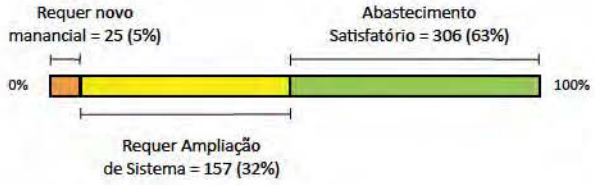
- Vazão de retirada (demanda total) = 371,83 m³/s (15,67% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 1.027.473 ha (17,7% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

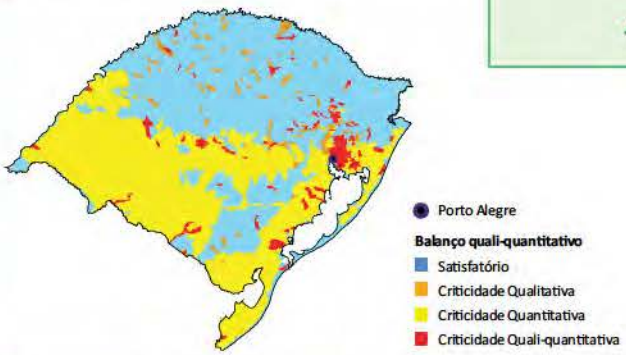
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 496



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 4,8 GW (5,7% do total instalado do país),
  A UHE Passo de São João, localizada no rio Ijuí, entrou em operação em 2012, com 0,077 GW.

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 46%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 67%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 15%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 4,69 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 177 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 14 municípios decretaram SE ou ECP (5,03% do total nacional)
- Secas e estiagens = 378 municípios decretaram SE ou ECP (19,04% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

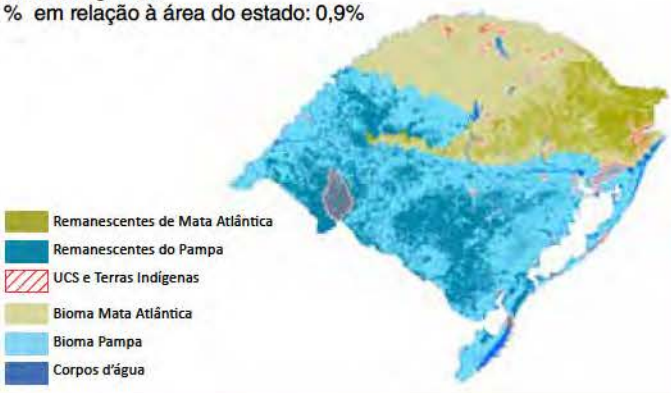
- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 74,31% da Mata Atlântica (até 2009) e 54,17% do Pampa (2009)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 2,7% do Pampa e 1,4% da Mata Atlântica

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 0,9%

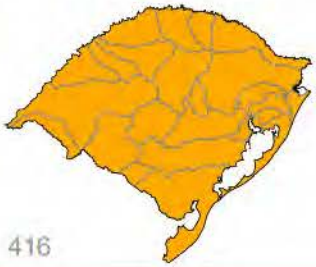


GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos: Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul - Sema

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 24



Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Em elaboração

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: Nenhum

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 6

Outorgas de uso da água emitidas pelo Igam:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = dado não disponível

- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 706,21 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

- Instrumento não implementado no estado

ESTADO DO RONDÔNIA

CARACTERIZAÇÃO GERAL

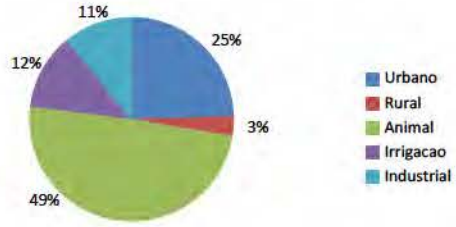
BRASIL

- Área = 237.590,547 km²
  (2,79% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 52.....**5.570**
- População total (2010) = 1.562.409.....**190.755.799**
  Urbana = 1.149.180 hab. (73,55%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 413.229 hab. (26,45%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 6,58 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 2.040 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

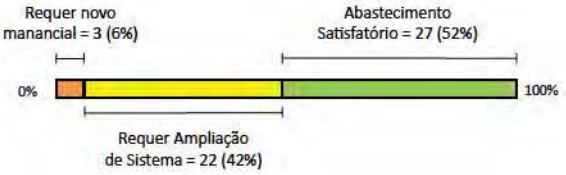
- Vazão de retirada (demanda total) = 13,5 m³/s (0,57% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 12.055 ha (0,21% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

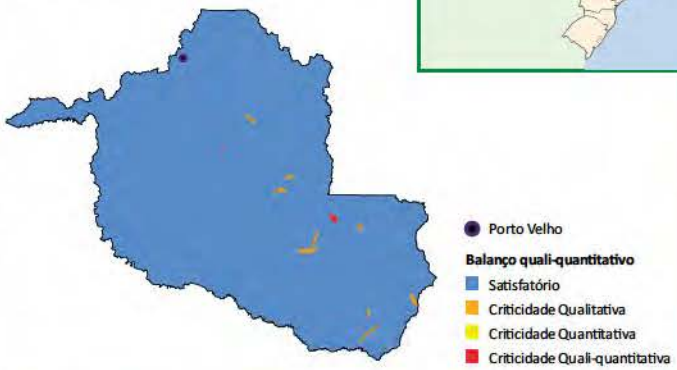
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 52



Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,37 GW (0,45% do total instalado do país),
  A UHE Santo Antônio (Porto Velho), localizada no rio Madeira, entrou em operação em 2012, 0,612 GW.

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 98%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 8%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 76%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 4,01 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 51 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 2 municípios decretaram SE ou ECP (0,72% do total nacional)
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

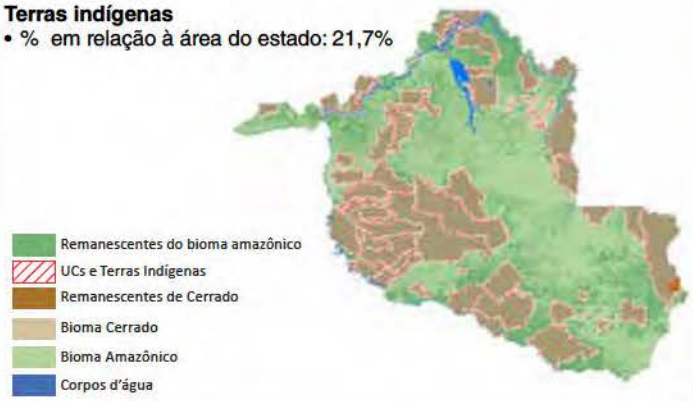
- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 26,82% da Amazônia (até 2012) e 3,07 do Cerrado (até 2010)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 23,5% da Amazônia e 0% do Cerrado

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 21,7%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos:
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - Sedam

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: Nenhum

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Não possui

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

- **Elaborado:** Margem Direita do Amzonas

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Outorgas de uso da água emitidas pela Sedam:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 24,66% m³/s

- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 70,22 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

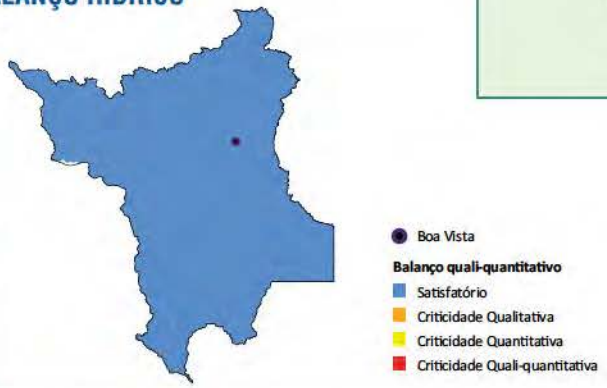
- Instrumento não implementado no estado

ESTADO DE RORAIMA

CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 224.300,506 km² (2,63% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 15	5.570
• População total (2010) = 450.479	190.755.799
Urbana = 344.859 hab. (76,55%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 105.620 hab. (23,45%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 2,01 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 2.023 mm	1.761 mm

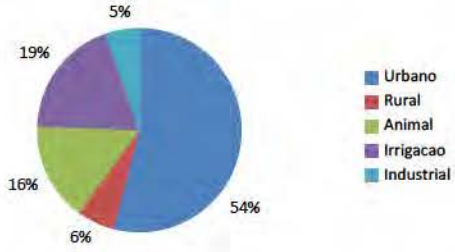
BALANÇO HÍDRICO



USOS

Usos consuntivos (2010)

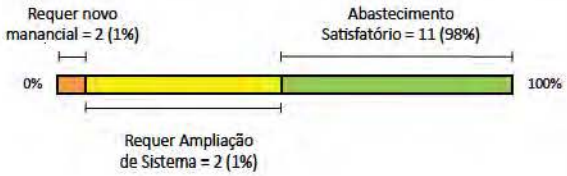
• Vazão de retirada (demanda total) = 2,39 m³/s (0,1% da demanda nacional)



• Área irrigada (2012)= 13.237 ha (0,23% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

• Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 15



Usos não consuntivos

• Hidroeletricidade (2012)
Potencial hidrelétrico aproveitado = 0,005 GW (0,006% do total instalado do país)

VULNERABILIDADES

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

	BRASIL
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 82%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 0%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 46%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 3,05 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 154 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

• Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP
• Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

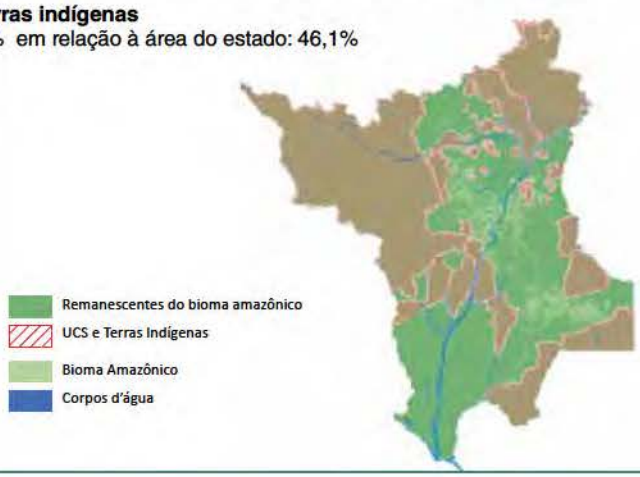
• Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 2,85% da Amazônia (até 2012)

Unidades de conservação

• % em relação à área do bioma no estado: 14,1% da Amazônia

Terras indígenas

• % em relação à área do estado: 46,1%



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos:
Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Femarh

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: Nenhum

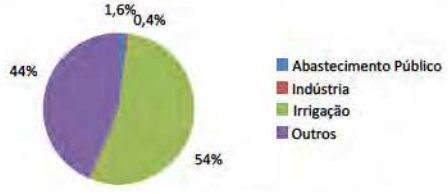
Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Em elaboração

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: Nenhum

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Outorgas de uso da água emitidas pela Femrh:

• Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 4,9% m³/s



• Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 45,99 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

• Instrumento não implementado no estado

ESTADO DE SANTA CATARINA

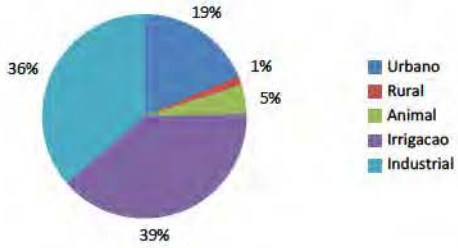
CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 95.736,165 km² (1,12% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 293	5.570
• População total (2010) = 6.248.436	190.755.799
Urbana = 5.247.913 hab. (83,99%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 1.000.523 hab. (16,01%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 65,29 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 2.023 mm	1.761 mm

USOS

Usos consuntivos (2010)

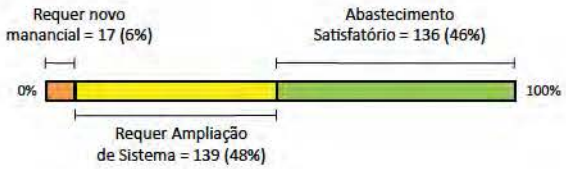
• Vazão de retirada (demanda total) = 81,41 m³/s (3,43% da demanda nacional)



• Área irrigada (2012)= 148.335 ha (2,6% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

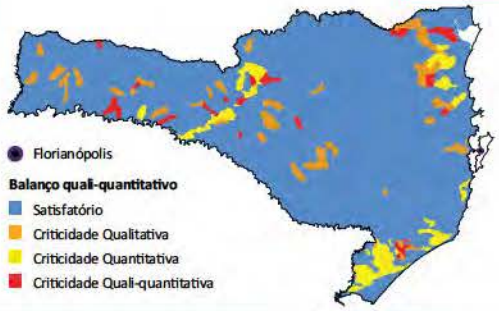
• Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 293



Usos não consuntivos

• Hidroeletricidade (2012)
Potencial hidrelétrico aproveitado = 3,2 GW (3,8% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 67%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 21%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 2%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 5,31 kg/ha	5,8 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 165 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

• Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 3 municípios decretaram SE ou ECP (1,08% do total nacional)

• Secas e estiagens = 138 municípios decretaram SE ou ECP (6,95% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

• Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 63,12 % da Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

• % em relação à área do bioma no estado: 3,3% da Mata Atlântica

Terras indígenas

• % em relação à área do estado: 1,3%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina - SDS

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitês de Bacia Estadual instalado: 16

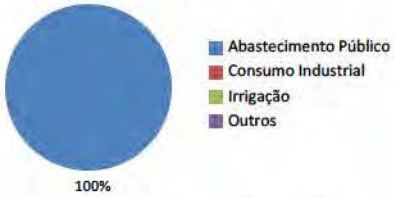
Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) : Não possui

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: Nenhum

Planos de Bacia de Rios Estaduais: 6

Outorgas de uso da água emitidas pela Semar:

• Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012) =** 0,56 m³/s



• Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 120,15 m³/s

Cobrança pelo uso da água:

• Instrumento não implementado no estado

ESTADO DE SÃO PAULO

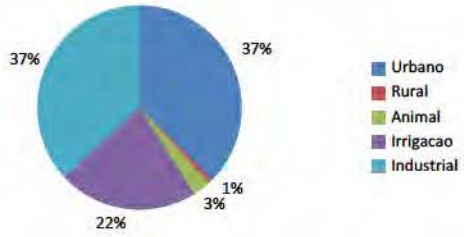
CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 248.222,801 km² (3% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 645	5.570
• População total (2010) = 41.262.199	190.755.799
Urbana = 39.585.251 hab. (96%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 1.676.948 hab. (4%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 166,25 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 1.615 mm	1.761 mm

USOS

Usos consuntivos (2010)

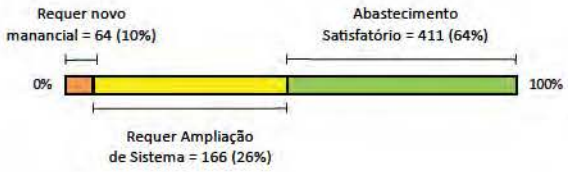
• Vazão de retirada (demanda total) = 357,16 m³/s (15,05% da demanda nacional)



• Área irrigada (2012)= 1027.504 ha (17,7% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

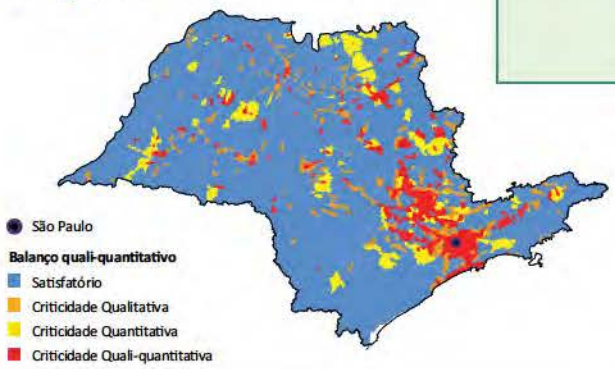
• Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 645



Usos não consuntivos

• Hidroeletricidade (2012)
Potencial hidrelétrico aproveitado = 13,2 GW (16,6% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 11%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 38%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 7%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 10,96 kg/ha	5,8 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 205 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

• Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = 5 municípios decretaram SE ou ECP (1,8% do total nacional)
• Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

• Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 88,87% do Cerrado (até 2010) e 76,7% da Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

• % em relação à área do bioma no estado: 8,1% do Cerrado e 17,9% da Mata Atlântica

Terras indígenas

• % em relação à área do estado: 0,8%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos: Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAAE

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

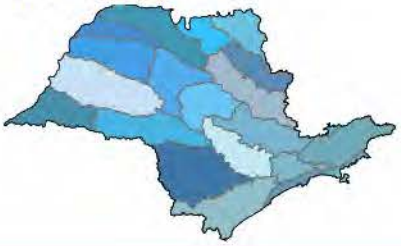
Comitê de Bacia Estadual instalado: 21

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): Sim

Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 2

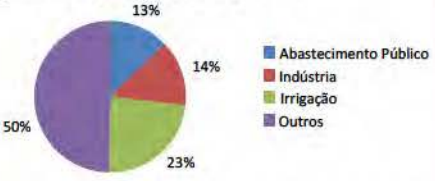
• **Elaborados:** PCJ e Paraíba do Sul

Planos de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos: 22



Outorgas de uso da água emitidas pela Femrh:

• Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 46,98% m³/s



• Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 94,43 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

• Instrumento implementado por 1 CBH estadual e 2 CBH interestadual
• Total arrecadado = 26.953.000 mil reais

ESTADO DE SERGIPE

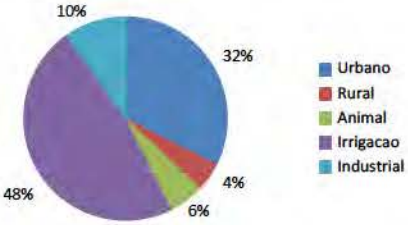
CARACTERIZAÇÃO GERAL

	BRASIL
• Área = 21.915,116 km² (0,12% do território nacional)	8.515.767,049 km²
• Número de municípios = 75	5.570
• População total (IBGE: Censo 2010) = 2.068.017	190.755.799
Urbana = 1.520.366 hab. (73,52%)	160.925.792 (84,4%)
Rural = 547.651 hab. (26,48%)	29.830.007 (15,6%)
• Densidade populacional = 94,35 hab/km²	22.43 hab/km²
• Precipitação média (total anual) = 1.101 mm	1.761 mm

USOS

Usos consuntivos (2010)

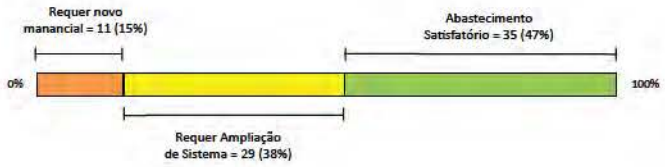
• Vazão de retirada (demanda total) = 14,06 m³/s (0,59% da demanda nacional)



• Área irrigada (2012)= 25.602 ha (0,4% do total do país)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

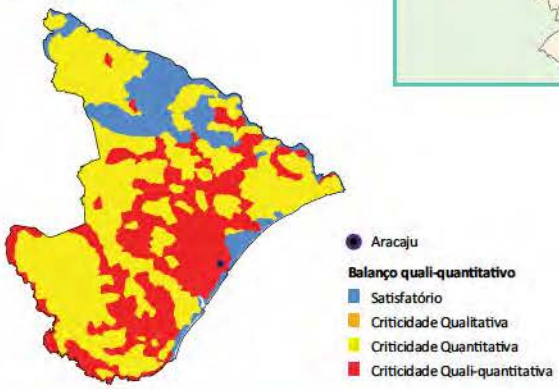
• Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 75



Usos não consuntivos

• Hidroeletricidade (2012)
Potencial hidrelétrico aproveitado = 3.162,55 GW (3,828% do total instalado do país)

BALANÇO HÍDRICO



VULNERABILIDADES

	BRASIL
Potencial de contaminação dos recursos hídricos	
• População não atendida por rede de esgoto (2008) = 11%	38%
• Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 38%	31%
• Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 99%	33%
• Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 10,96 kg/ha	5,18 kg/ha
• Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 205 kg/ha	171 kg/ha

Eventos críticos (2012)

• Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP

• Secas e estiagens = 18 municípios decretaram SE ou ECP (0,91% do total nacional)

Redução da vegetação nativa

• Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 67,88 % da Caatinga (até 2009) e 92,47 % da Mata Atlântica (até 2009)

Unidades de conservação

• % em relação à área do bioma no estado: 0,9% da Caatinga (até 2009) e 8,9% da Mata Atlântica

Terras indígenas

• % em relação à área do estado: 0,2%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe – Semarh

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitês de Bacia Estadual instalado: 3

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): Sim

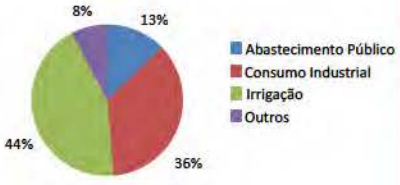
Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1
- **Elaborado:** São Francisco

Planos de Bacia de Rios Estaduais: Nenhum

Outorgas de uso da água emitidas pela Semar:

• Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012) =** 1,55 m³/s

• Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 10,72 m³/s



Cobrança pelo uso da água:

• Instrumento não implementado no estado

ESTADO DE TOCANTINS

CARACTERIZAÇÃO GERAL

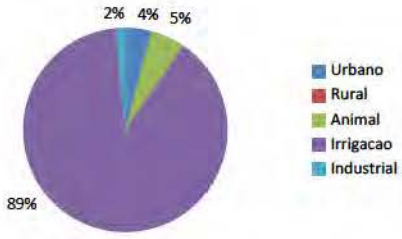
BRASIL

- Área = 277.720,520 km²
  (3,26% do território nacional).....**8.515.767,049 km²**
- Número de municípios = 139.....**5.570**
- População total (2010) = 1.383.445.....**190.755.799**
  Urbana = 1.090.106 hab. (78,8%).....**160.925.792 (84,4%)**
  Rural = 293.339 hab. (21,2%).....**29.830.007 (15,6%)**
- Densidade populacional = 4,98 hab/km².....**22.43 hab/km²**
- Precipitação média (total anual) = 1.638 mm.....**1.761 mm**

USOS

Usos consuntivos (2010)

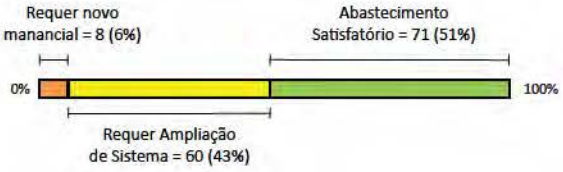
- Vazão de retirada (demanda total) = 79,11 m³/s (3,33% da demanda nacional)



- Área irrigada (2012)= 147.378 ha (2,5% do total do País)

Infraestrutura de abastecimento urbano de água (2010)

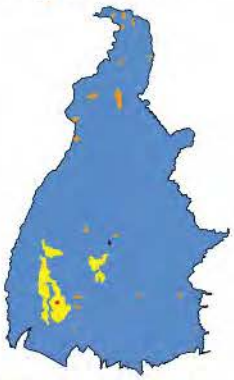
- Total de municípios avaliados no Atlas Brasil do Abastecimento Urbano = 139

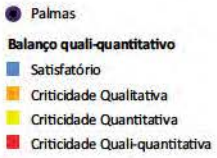


Usos não consuntivos

- Hidroeletricidade (2012)
  Potencial hidrelétrico aproveitado = 2.857,986 MW (3,459% do total instalado do país), sendo que o aproveitamento hidroelétrico de Estreito, no Rio Tocantins, com 407,6 MW, entrou em operação em 2012.

BALANÇO HÍDRICO





VULNERABILIDADES

BRASIL

Potencial de contaminação dos recursos hídricos

- População não atendida por rede de esgoto (2008) = 11%.....**38%**
- Volume esgoto coletado não tratado (2008) = 38%.....**31%**
- Disposição final inadequada de resíduos sólidos (2008) = 62%.....**33%**
- Consumo de agrotóxicos (i.a.) por área plantada (2010) = 10,96 kg/ha.....**5,18 kg/ha**
- Consumo de fertilizantes por área plantada (2011) = 205 kg/ha.....**171 kg/ha**

Eventos críticos (2012)

- Enchentes, alagamentos, enxurradas e inundações = nenhum município decretou SE ou ECP
- Secas e estiagens = nenhum município decretou SE ou ECP

Redução da vegetação nativa

- Desmatamento: % em relação à área original do bioma no estado: 29,37% da Amazônia (até 2012) e 26,27% do Cerrado (até 2010)

Unidades de conservação

- % em relação à área do bioma no estado: 0,8% da Amazônia e 14,6% do Cerrado.

Terras indígenas

- % em relação à área do estado: 9,3%

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Órgão Gestor de Recursos Hídricos:
Instituto Natureza do Tocantins – Naturatins

Conselho Estadual de Recursos Hídricos: Sim

Comitê de Bacia Estadual instalado: 2

Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH): Sim

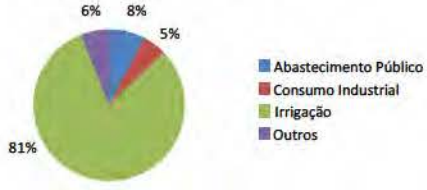
Planos de Recursos Hídricos Interestaduais: 1

- **Elaborado:** Tocantins Araguaia

Planos de Bacia de Rios Estaduais:

Outorgas de uso da água emitidas pelo Naturatins:

- Vazão outorgada total **(de agosto de 2011 a julho de 2012)** = 35,15% m³/s



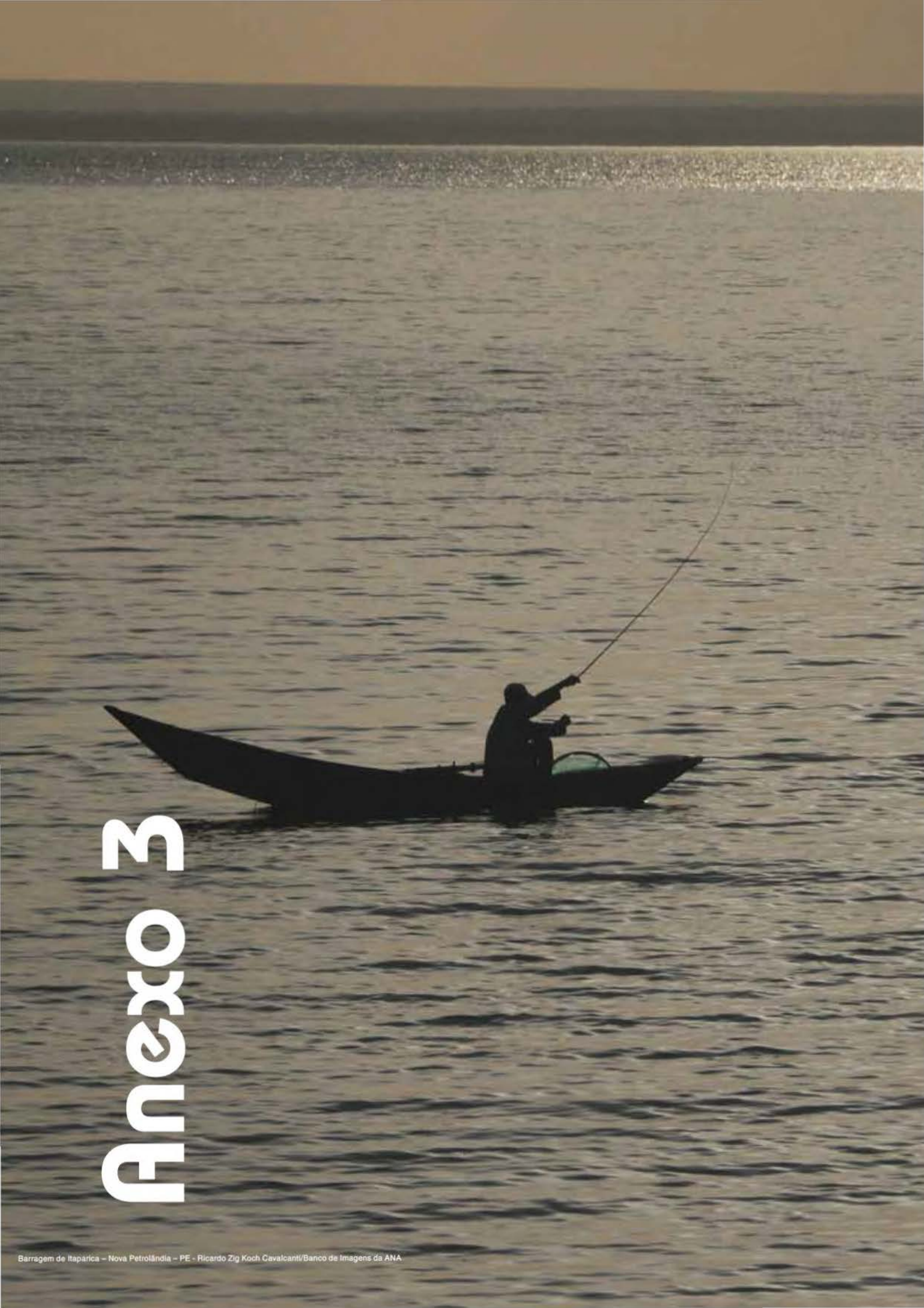
- Vazão outorgada acumulada (até julho de 2012) = 223,26 m³/s

Cobrança pelo uso da água (2012):

- Instrumento não implementado no estado

Salto do Itiquira – Formosa – GO - Rui Faquini/Banco de Imagens da ANA

Anexo 3



Barragem de Itaparica – Nova Petrolândia – PE - Ricardo Zig Koch Cavalcanti/Banco de Imagens da ANA

Anexo 3: Lista das UPHs com áreas especiais para a gestão e sua classificação quanto ao estágio de avanço da gestão de recursos hídricos.

RH	Bacia	UPH	Semiárido	Estágio de avanço da gestão de recursos hídricos
Amazônica	Tacutu	Branco	não	Estágio inicial
	Médio Tapajós	Médio Tapajós	não	Em implantação
Atlântico Leste	Córrego da Cruz e seus Afluentes	Itaúnas Extremo Sul (BA)	não	Em implantação
	Jequitinhonha	Alto Jequitinhonha	não	Avançada
	São Mateus	Baixo São Mateus	não	Em implantação
		Mauricio	não	Em implantação
		Alto São Mateus	não	Em implantação
	Prado ou Jucurucu	Alcobaça	sim	Em implantação
	Jequitinhonha	Baixo Jequitinhonha	sim	Em implantação
		Médio Jequitinhonha	sim	Moderada
	Rio de Contas	Contas	sim	Em implantação
	Itapicuru	Itapicuru	sim	Em implantação
	Mosquito	Mosquito	sim	Em implantação
	Paraguaçu	Paraguaçu	sim	Avançada
	Pardo	Pardo (BA)	sim	Avançada
	Piauí	Piauí (SE)	sim	Em implantação
	Real	Real (BA)	sim	Em implantação
		Real (SE)	sim	Em implantação
	Sergipe	Sergipe	sim	Em implantação
	Vaza Barris	Vaza Barris (BA)	sim	Em implantação
		Vaza Barris (SE)	sim	Em implantação
Atlântico Nordeste Oriental	Papocas	Alto Papocas	não	Estágio inicial
	Jacuípe	Jacuípe-Una	não	Em implantação
		Jacuípe-Una	não	Em implantação
	Traçunhaém	Goiana	não	Em implantação
	Acaraú	Acaraú	sim	Em implantação
	Alto e Médio Paraíba/ Taperoá/Curimataú	Alto e Médio Paraíba/Taperoá/ Curimataú	sim	Em implantação
	Jaguaribe	Alto Jaguaribe	sim	Em implantação
		Baixo Jaguaribe	sim	Moderada
	Alto Piranhas-Açu	Alto Piranhas-Açu	sim	Moderada
	Alto Seridó	Alto Seridó	sim	Moderada

Continua...

Continuação

Anexo 3: Lista das UPHs com áreas especiais para a gestão e sua classificação quanto ao estágio de avanço da gestão de recursos hídricos.

RH	Bacia	UPH	Semiárido	Estágio de avanço da gestão de recursos hídricos
Atlântico Nordeste Oriental	Apodi/Mossoró	Apodi/Mossoró	sim	Em implantação
	Aracatiaçu	Aracatiaçu	sim	Em implantação
	Baixo Paraíba/ Mamanguape/Gramame	Baixo Paraíba/Mamanguape/ Gramame	sim	Em implantação
	Banabuiú	Banabuiú	sim	Em implantação
	Boqueirão	Boqueirão	sim	Muito avançada
	Capibaribe	Capibaribe	sim	Em implantação
	Ceará Mirim	Ceará Mirim	sim	Muito avançada
	Celmm	Celmm	sim	Em implantação
	Coreaú	Coreaú	sim	Avançada
	Curimataú	Curimataú	sim	Em implantação
	Curu	Curu	sim	Em implantação
	Guajú	Guajú	sim	Estágio inicial
	Ipojuca	Ipojuca	sim	Em implantação
	Jacu	Jacu	sim	Muito avançada
	Litoral (CE)	Litoral (CE)	sim	Em implantação
	Bacias litorâneas do RN	Litorânea RN 01	sim	Muito avançada
		Litorânea RN 02	sim	Em implantação
		Litorânea RN 03	sim	Muito avançada
		Litorânea RN 04	sim	Muito avançada
		Litorânea RN 05	sim	Muito avançada
	Maxaranguape	Maxaranguape	sim	Em implantação
	Médio e Baixo Piranhas-Açu	Médio e Baixo Piranhas-Açu	sim	Em implantação
	Médio Jaguaribe	Médio Jaguaribe	sim	Em implantação
	Metropolitana	Metropolitana	sim	Em implantação
	Mundaú	Mundaú (AL)	sim	Em implantação
		Mundaú (PE)	sim	Em implantação
	Paraíba	Paraíba (PE)	sim	Em implantação
		Paraíba (AL)	sim	Em implantação
	Potengi	Potengi	sim	Em implantação
	Punaú	Punaú	sim	Estágio inicial
	Salgado	Salgado (CE)	sim	Em implantação
		Salgado (PE)	sim	Estágio inicial

Continua...

Continuação

Anexo 3: Lista das UPHs com áreas especiais para a gestão e sua classificação quanto ao estágio de avanço da gestão de recursos hídricos.

RH	Bacia	UPH	Semiárido	Estágio de avanço da gestão de recursos hídricos
Atlântico Nordeste Oriental	São Miguel/Camurupim	São Miguel/Camurupim	sim	Muito avançada
	Seridó/Piancó/Espinhares	Seridó/Piancó/Espinhares	sim	Moderada
	Trairi	Trairi	sim	Em implantação
	Una	Una	sim	Em implantação
Atlântico Sudeste	Ribeira do Iguape	Ribeira	não	Em implantação
	Itabapoana	Alto Itabapoana, Itabapoana (ES) e Itabapoana (RJ)	não	Em implantação
	Doce	Piracicaba (MG), Santo Antônio, Suaçuí Grande e Caratinga	não	Muito avançada
	Paraíba do Sul	Alto Paraíba do Sul	não	Muito avançada
		Alto Paraíba do Sul	não	Muito avançada
		Baixo Paraíba do Sul	não	Muito avançada
		Alto Paraíba do Sul	não	Muito avançada
		Guandu	não	Moderada
		Pomba/Muriaé	não	Avançada
		Pomba/Muriaé	não	Avançada
	Preto - Paraibuna	Preto/Paraibuna	não	Avançada
	Baixada Santista	Baixada Santista	não	Muito avançada
	Guandu	Guandu	não	Moderada
	Bacias Contribuintes à Baía de Guanabara	Bahia de Guanabara	não	Moderada
	Piracicaba (Doce)	Piracicaba (MG)	não	Muito avançada
	Guandu (Doce)	Guandu	não	Muito avançada
	Baixo Doce	Baixo Doce		Muito avançada
	Santo Antônio	Santo Antônio	não	Muito avançada
Atlântico Sul	Mampituba	Mampituba (SC)	não	Em implantação
		Taquari/Antas, Mampituba (SC) e Mampituba (RS)	não	Em implantação
	Mirim/São Gonçalo	Mirim/São Gonçalo	não	Em implantação
	Baixo Jacuí	Baixo Jacuí	não	Em implantação
	Camaquã	Camaquã	não	Em implantação
	Gravataí	Gravataí	não	Em implantação
	Lago Guaíba	Lago Guaíba	não	Em implantação
	Vacacaí	Vacacaí/Vacacaí Mirim	não	Em implantação

Continua...

Continuação

Anexo 3: Lista das UPHs com áreas especiais para a gestão e sua classificação quanto ao estágio de avanço da gestão de recursos hídricos.

RH	Bacia	UPH	Semiárido	Estágio de avanço da gestão de recursos hídricos
Paraguai	Correntes	Alto Correntes	não	Estágio inicial
	Manso	Alto Cuiabá	não	Estágio inicial
	Piquiri (MT/MS)	Piquiri (MT/MS)	não	Estágio inicial
	Sepotuba	Sepotuba	não	Estágio inicial
Paraná	Itararé	Itararé	não	Em implantação
		Alto Paranapanema	não	Avançada
	Mogi-Guaçu	Mogi-Guaçu/Pardo	não	Moderada
		Mogi-Guacu	não	Muito avançada
	Paranaíba	Dourados/Represa da Emborcação	não	Muito avançada
	Paranapanema	Médio Paranapanema (PR), Médio Paranapanema (SP), Sub-Alto Paranapanema (PR) e Alto Paranapanema (SP)	não	Moderada
				Avançada
	Pardo	Mogi-Guaçu/Pardo	não	Moderada
	Piracicaba	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	não	Muito avançada
		Jaguari	não	Avançada
	Rios Federais no DF	Descoberto	não	Moderada
		São Bartolomeu		Avançada
	São Marcos	São Marcos	não	Avançada
	Alagado	Alagado	não	Em implantação
	Alto Canoas	Alto Canoas	não	Avançada
	Alto Corumbá	Alto Corumbá	não	Em implantação
	Médio Baixo Corumbá	Médio Baixo Corumbá	não	Avançada
	Alto Grande	Alto Grande	não	Moderada
	Entorno do Reservatório de Furnas	Entorno do Reservatório de Furnas	não	Moderada
	Lago Paranoá	Lago Paranoá	não	Moderada

Continua...

Continuação

Anexo 3: Lista das UPHs com áreas especiais para a gestão e sua classificação quanto ao estágio de avanço da gestão de recursos hídricos.

RH	Bacia	UPH	Semiárido	Estágio de avanço da gestão de recursos hídricos
Paraná	Mantiqueira	Mantiqueira	não	Avançada
	Sapucaí	Sapucaí	não	Moderada
	Pardo (SP)	Pardo (SP)	não	Avançada
	Alto Iguaçu	Alto Iguaçu	não	Em implantação
	Meia Ponte	Meia Ponte	não	Moderada
	Ivaí	Alto Ivaí	não	Em implantação
		Baixo Ivaí	não	Em implantação
	Tibagi	Baixo Tibagi	não	Moderada
	Tietê	Alto Tietê	não	Moderada
		Baixo Tietê	não	Em implantação
		Tietê/Jacaré	não	Avançada
		Tietê/Sorocaba	não	Muito avançada
	Turvo e dos Bois	Bois	não	Moderada
	Ivinhema	Ivinhema	não	Em implantação
Parnaíba	Longá	Nascentes do Longá (CE)	sim	Em implantação
		Longá	sim	Em implantação
	Poti	Alto Poti (CE), Piauí/Canindé/Poti	sim	Em implantação
		Alto Poti (CE)	sim	Em implantação
	Uruçuí/Preto/Gurguéia	Uruçuí/Preto/Gurguéia	sim	Em implantação
	Piauí/Canindé/Poti	Piauí/Canindé/Poti	sim	Em implantação

Continua...

Continuação

Anexo 3: Lista das UPHs com áreas especiais para a gestão e sua classificação quanto ao estágio de avanço da gestão de recursos hídricos.

RH	Bacia	UPH	Semiárido	Estágio de avanço da gestão de recursos hídricos
São Francisco	Preto	Paracatu	não	Muito avançada
		Preto	não	Moderada
	Urucuia	Urucuia	não	Muito avançada
	Afluentes Lago de Sobradinho	Afluentes Lago de Sobradinho	sim	Em implantação
	Ipanema	Alto Ipanema	sim	Moderada
		Baixo Ipanema	sim	Em implantação
	Baixo São Francisco (SE)	Baixo São Francisco (SE)	sim	Em implantação
	Boa Vista	Boa Vista	sim	Em implantação
	Brígida	Brígida	sim	Estágio inicial
	Brigida/Terra Nova	Brigida/Terra Nova	sim	Muito avançada
	Capiá	Capiá (AL)	sim	Em implantação
		Capiá (PE)	sim	Em implantação
	Carinhanha	Carinhanha (MG)	sim	Muito avançada
		Carinhanha (BA)	sim	Muito avançada
	Curaçá/Macururé	Curaçá/Macururé	sim	Moderada
	Curituba	Curituba	sim	Em implantação
	Das Porteiras	Das Porteiras	sim	Muito avançada
	Garças	Garças	sim	Moderada
	Grande São Francisco	Grande São Francisco	sim	Muito avançada
	Jusante Lago De Sobradinho	Jusante Lago de Sobradinho	sim	Muito avançada
	Moxotó	Moxotó (AL)	sim	Moderada
		Moxotó (PE)	sim	Moderada

Continua...

Continuação

Anexo 3: Lista das UPHs com áreas especiais para a gestão e sua classificação quanto ao estágio de avanço da gestão de recursos hídricos.

RH	Bacia	UPH	Semiárido	Estágio de avanço da gestão de recursos hídricos
São Francisco	Nascentes Brígida	Nascentes Brígida	sim	Em implantação
	Pajeú	Pajeú	sim	Moderada
	Pandeiros/Calindo	Pandeiros/Calindo	sim	Muito avançada
	Pará (MG)	Pará (MG)	não	Muito avançada
	Paramirim/Carnaúba de Dentro/ Santo Onofre	Paramirim/Carnaúba de Dentro/ Santo Onofre	sim	Em implantação
	Paraopeba	Paraopeba	não	Muito avançada
	Pontal	Pontal	sim	Em implantação
	Preto	Preto	sim	Moderada
	Recreio/Poção	Recreio/Poção	sim	Muito avançada
	Represa De Itaparica	Represa de Itaparica	sim	Avançada
	Riacho Grande	Riacho Grande	sim	Moderada
	Salitre	Salitre	sim	Em implantação
	São Francisco (BA)	São Francisco (BA)	sim	Muito avançada
	Seco	Seco	sim	Muito avançada
	Terra Nova	Terra Nova	sim	Em implantação
	Terra Nova/Pajeú	Terra Nova/Pajeú	sim	Moderada
	Traipu	Traipu (AL)	sim	Em implantação
		Traipu (PE)	sim	Em implantação
	Urimamã	Urimamã	sim	Moderada
	Velhas	Velhas	não	Muito avançada
	Verde Grande	Verde Grande (BA)	sim	Em implantação
		Verde Grande (MG)	sim	Avançada
	Verde/ Jacaré	Verde/ Jacaré	sim	Moderada

Continua...

Continuação

Anexo 3: Lista das UPHs com áreas especiais para a gestão e sua classificação quanto ao estágio de avanço da gestão de recursos hídricos.				
RH	**Bacia**	**UPH**	**Semiárido**	**Estágio de avanço da gestão de recursos hídricos**
Tocantins-Araguaia	Claro	Alto Araguaia	não	Em implantação
	Vermelho	Alto Médio Araguaia	não	Moderada
	Almas (tributários)	Alto Tocantins	não	Em implantação
	Javaés e Crixás	Médio Araguaia	não	Muito avançada
	Paranã	Paranã	não	Moderada
	Itacaiúnas	Itacaiúnas	não	Em implantação
Uruguai	Negro	Negro (RS)	não	Em implantação
	Ibicuí	Ibiçui	não	Em implantação
	Quaraí	Quaraí	não	Em implantação
			não	Em implantação
			não	Em implantação
	Butuí - Iquamacã	Butuí/Icamaquã	não	Em implantação
	Santa Maria	Santa Maria	não	Em implantação

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Ministério do
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

ISBN 978-85-8210-015-8