

Projeto: Elaboração de Diagnóstico e Avaliação dos Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos e de Recomendações para a Construção do novo PNRH, com horizonte temporal a partir de 2021.

Consultor: Leonardo Mitre Alvim de Castro

Produto 1: Diagnóstico do Plano Nacional de Recursos Hídricos e Avaliação de Transformações Ocorridas no Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	5
1- INTRODUÇÃO	7
2- METODOLOGIA DE TRABALHO	8
3- EMBASAMENTO LEGAL	10
3.1- Instituição do Plano	10
3.2- Arcabouço Institucional e Competências	11
3.3- Resoluções CNRH	12
4- HISTÓRICO E PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PNRH	14
4.1- Histórico	14
4.2- Processo de Elaboração	15
5- O PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS	17
5.1- Cadernos Técnicos elaborados pela ANA	18
5.1.1- Panorama da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais no Brasil	18
5.1.2- Panorama da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos no Brasil	20
5.1.3- Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil	21
5.1.4- Panorama do Enquadramento dos Corpos de Água	24
5.1.5- Fiscalização dos Usos de Recursos Hídricos: Diagnóstico, critérios e diretrizes	25
5.1.6- Aproveitamento do Potencial Hidráulico para Geração de Energia	26
5.1.7- A Navegação Interior e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos	28
5.1.8- Diagnóstico da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no País: Diretrizes e prioridades	29
5.1.9- Proposta de Programas e Ações	31
5.1.10- O Turismo e o Lazer e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos	33
5.2- Cadernos Setoriais	35
5.2.1- Agropecuária	35

5.2.2- Geração de Energia Hidrelétrica	37
5.2.3- Indústria e Turismo	40
5.2.4- Saneamento	43
5.2.5- Transporte Hidroviário	45
5.3- Cadernos Regionais.....	48
5.3.1- Região Amazônica.....	48
5.3.2- Atlântico Leste	51
5.3.3- Atlântico Nordeste Ocidental.....	53
5.3.4- Atlântico Nordeste Oriental	54
5.3.5- Atlântico Sudeste.....	56
5.3.6- Atlântico Sul.....	58
5.3.7- Paraguai	60
5.3.8- Paraná.....	63
5.3.9- Parnaíba	67
5.3.10- São Francisco.....	69
5.3.11- Tocantins-Araguaia.....	72
5.3.12- Uruguai	74
5.4- Plano Nacional de Recursos Hídricos	77
5.4.1- Diagnóstico.....	77
5.4.2- Águas para o Futuro: Cenários para 2020	78
5.4.3- Diretrizes	90
5.4.4- Programas Nacionais e Metas	91
5.4.5- Prioridades 2012-2015.....	96
6- ANÁLISE DE IMPACTOS DAS TRANSFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS.....	99
6.1- Disponibilidade Hídrica.....	99
6.2- Qualidade das Águas	103
6.3- Demandas de Usos Consuntivos	105

6.4- Usos Não Consuntivos.....	108
6.5- Balanço Hídrico.....	109
6.6- Eventos Críticos	111
6.7- Arranjo Institucional.....	113
6.8- Planos de Recursos Hídricos	117
6.9- Enquadramento de Corpos de Água em Classes.....	121
6.10- Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos	121
6.11- Fiscalização	123
6.12- Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos	124
6.13- Análise das Transformações frente aos Cenários do Plano	125
7- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	128
8- REFERÊNCIAS	130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

AAI – Avaliação Ambiental Integrada

ANA – Agência Nacional de Água

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ANTAQ– Agência Nacional de Transportes Aquaviários

CER – Comissões Executivas Regionais

CGH – Central Geradora Hidrelétrica

CHESF – Companhia Hidroelétrica do São Francisco

CNARH – Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CODEVASF– Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

CTPNRH – Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos

DBO_{5,20} – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DBR – Documento Básico de Referência

DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

DRDH – Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica

EEA – *European Environment Agency*

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

GIRH – Gestão Integrada dos Recursos Hídricos

GTCE – Grupo Técnico de Coordenação e Elaboração do Plano

ICE – Índice de Conformidade ao Enquadramento

IET – Índice de Estado Trófico

IQA – Indicador de Qualidade da Água

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

OEMA – Organismo Estadual de Meio Ambiente

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico

PBH – Plano de Bacia Hidrográfica

PCH – Pequena Central Hidrelétrica

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

pH – Potencial Hidrogeniônico

PIB – Produto Interno Bruto

PLANAP – Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Vale do Rio Parnaíba

PLANASA. – Plano Nacional de Saneamento

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PNT – Plano Nacional de Turismo

PORTOBRAS – Empresa de Portos do Brasil

PPAs– Planos Plurianuais

PSA – Pagamento por Serviços Ambientais

RNQA – Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade das Águas

RPD – Reserva Potencial Direta

RPE – Reserva Potencial Explotável

SEP – Situações Especiais de Planejamento

SIGIOR - Sistema de Gerenciamento Orientado para os Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos

SIN – Sistema Interligado Nacional

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SRH/MMA – Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente

SRHU – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

UHE – Usina Hidrelétrica

1- INTRODUÇÃO

O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH foi desenvolvido durante o período de 2005 e 2006, tendo sido aprovado por meio da Resolução nº58/2006 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Durante sua etapa de elaboração, uma série de estudos técnicos foi elaborada, bem como foram realizadas diversas reuniões e discussões com a participação de atores de diversos segmentos da sociedade.

Em sua última etapa de trabalho, foram definidos programas e ações para cumprimento durante seu período de abrangência até 2020, em nível nacional e regional, com responsabilidades de vários atores participantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH.

Nesse sentido, foi contratado este estudo, com um total de três produtos, conforme será melhor apresentado no capítulo de metodologia, sendo este documento o primeiro deles.

O produto consta de um total de 8 capítulos, incluindo este primeiro de introdução.

O segundo capítulo apresenta a metodologia do trabalho contratado e suas etapas previstas, incluindo uma breve explicação dos produtos previstos, incluindo a indicação das etapas seguintes e o seu encadeamento até se atingir ao objetivo final previsto.

Em seguida, no terceiro capítulo é apresentado o embasamento legal e um embasamento e sistematização da legislação principal relacionada ao tema do PNRH.

O quarto capítulo apresenta o histórico do processo de elaboração do PNRH e suas etapas. Em seguida, no capítulo quinto é feito um relato e apresentação de cada um dos produtos e documentos elaborados para o PNRH. Nesse sentido, foram apresentadas informações breves e sintetizadas com vistas à necessidade para continuação das etapas seguintes de trabalho.

Em seguida, o capítulo sexto apresenta uma análise dos estudos referentes à evolução do gerenciamento de recursos hídricos com base nos principais estudos técnicos disponíveis. O sétimo capítulo apresenta a análise e considerações finais sobre o estudo deste Produto e, finalmente, no último capítulo são apresentadas as referências indicadas ao longo do texto.

2- METODOLOGIA DE TRABALHO

Conforme apresentado no primeiro item deste relatório, este produto faz parte de um conjunto de 3 relatórios referentes ao estudo de diagnóstico e avaliação dos resultados do PNRH e apresentação de recomendações para a construção do novo estudo que terá horizonte temporal a partir de 2021.

Para a elaboração do estudo, foi definido um plano de trabalho constituído de 8 etapas, a saber:

- I. Coleta, sistematização, tratamento e análise de dados;
- II. Análise dos impactos das transformações ocorridas e suas implicações para o PNRH;
- III. Consultas a atores relevantes;
- IV. Avaliação qualitativa da execução física e dos resultados da implementação do Plano no período de 2006-2015;
- V. Elaboração de proposta de indicadores para o monitoramento da implementação do PNRH;
- VI. Análise do planejamento das instituições envolvidas com as ações e objetivos estratégicos do PNRH;
- VII. Elaboração de proposta de indicadores para o monitoramento do próximo ciclo de implementação do PNRH (2016-2020);
- VIII. Elaboração de diretrizes e recomendações para o novo PNRH.

Este é o primeiro produto de um total de três e visa apresentar os resultados das primeiras duas etapas de trabalho. Para isso, a metodologia adotada constou da leitura e análise de todos os documentos referentes ao PNRH e seus estudos base, legislação correlata e os documentos e estudos posteriores e que têm relação direta com a evolução do sistema de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil.

Em seguida a esta fase, é prevista a segunda fase, que se refere ao produto 2 e considerará os resultados das etapas III, IV e V. Na segunda etapa, inicialmente são previstas consultas a atores participantes do sistema de gerenciamento de recursos hídricos no País, visando a avaliação de percepção sobre os avanços e sua relação com o PNRH e seus programas e ações. Em seguida, será realizada avaliação qualitativa dos resultados da implementação do PNRH com base em seus programas e informações do SIGEOR - Sistema de Gerenciamento Orientado para os Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos. E, ainda, será realizada proposta de indicadores para avaliação e monitoramento dessa implementação do Plano.

A terceira fase trata das etapas VI, VII e VIII do estudo e inicia com avaliação, com base em dados secundários e disponíveis, de ações de planejamento de entidades chave do SINGREH e sua correlação com as demandas efetivas do Plano. Serão, em seguida, avaliados os indicadores propostos para monitoramento do Plano e será verificada sua pertinência para acompanhamento do próximo ciclo, com a previsão de indicar alterações ou ajustes necessários para tal. E, finalmente, na última etapa, considerando todo o aprendizado de toda a análise realizada do PNRH, será possível apresentar recomendações para os estudos do próximo Plano em nível nacional e que tem previsão de vigência a partir de 2021.

3- EMBASAMENTO LEGAL

Esse item apresenta a compilação e sistematização o arcabouço legal relacionado ao planejamento de recursos hídricos no País e seus normativos.

3.1- Instituição do Plano

O primeiro documento legal estruturado referente ao uso das águas no Brasil é o Código de Águas, de 1934 (Decreto 24.643/1934). Esse Código, apesar de já ter completado 80 anos de existência, pode ser, ainda, considerado de grande importância no Direito brasileiro, em função de ter sido precursor no processo de gerenciamento de recursos hídricos no País. Esse documento tratou, principalmente, de aspectos relacionados à dominialidade das águas, formas de acesso e aproveitamento pelos usuários e interessados e quanto aos usos, apresentou mais detalhe quanto a aspectos de navegação e aproveitamentos hidrelétricos. De uma forma geral, tratou das necessidades ainda iniciais do processo de gerenciamento devido ainda à situação de ausência ou baixos índices de conflitos pelo uso da água. Nesse sentido, não há menção alguma naquele documento ao processo ou à necessidade de um planejamento de recursos hídricos, em qualquer escala.

A Constituição Federal de 1988, apresentou aspectos básicos quanto ao gerenciamento de recursos hídricos, restringindo-se a definir a dominialidade dos corpos de água em nível estadual ou federal, bem como a dispor que a instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e os critérios de outorga de direito de uso são competências da União.

A primeira menção em nível nacional ao planejamento de recursos hídricos veio na Lei Federal 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Dentre os instrumentos de gestão definidos nessa Lei, foram considerados os Planos de Recursos Hídricos.

Esses planos de recursos hídricos foram instituídos para serem elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País, sendo este último caso o do PNRH. Dessa forma, a partir desse momento, estava formalizada a instituição desse Plano.

Nessa mesma Lei, foram instituídas as diretrizes básicas para a elaboração do Plano propriamente dito em seu capítulo sobre o Plano e as competências entre os organismos definidos para tal. Nesse sentido, cabe ressaltar a indicação de competência ao Poder Executivo Federal de tomar as providências necessárias à implementação e funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

3.2- Arcabouço Institucional e Competências

Dentre os entes criados pela lei federal, importante citar a atribuição do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH de *“acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas”*.

Foi criada, ainda, a Secretaria Executiva do CNRH, a ser exercida pelo órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos e que apresenta, dentre suas finalidades, a de coordenar a elaboração do PNRH e encaminhá-lo à aprovação do referido Conselho. Essa Secretaria Executiva é exercida pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente.

Posteriormente, em 17 de julho de 2000, foi instituída a Lei 9984, com a finalidade principal de criação da Agência Nacional de Água - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Essa lei determinou, entre as competências da Agência, a de participar da elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e supervisionar a sua implementação.

O Decreto Federal nº 4613, de 11 de março de 2003 dispôs sobre a regulamentação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, reforçando a sua responsabilidade de *“acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas”*.

Quanto à entidade responsável do Ministério do Meio Ambiente, teve sua definição afirmada pelo Decreto Federal nº 6101, de 26 de abril de 2007, com a mudança de nome para Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU. Dentre suas atribuições está a de acompanhar a implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Mais especificamente o Departamento de Recursos Hídricos apresenta suas primeiras duas atribuições relacionadas ao PNRH, a saber:

I - coordenar a elaboração e a atualização, além de auxiliar no acompanhamento da implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos;

II - articular a implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos com setores governamentais, segmentos usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada com vistas à promoção do uso múltiplo dos recursos hídricos.

3.3- Resoluções CNRH

No que se refere às diretrizes e procedimentos para constarem nos planos de recursos hídricos, notadamente o Nacional, são apresentadas nas resoluções do CNRH. Nesse sentido, foram avaliados todos esses documentos, com vistas a verificar aqueles que apresentam aspectos relacionados ao PNRH, sendo apresentadas a seguir as principais informações compiladas.

A primeira Resolução do CNRH a tratar do tema foi a de número 4, de 10 de junho de 1999, que instituiu, em caráter de urgência, a Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos – CTPNRH, com a finalidade principal de acompanhar, analisar e emitir parecer sobre o PNRH. Posteriormente, a Resolução nº94, de 5 de novembro de 2008 fez alterações às competências da CTPNRH, sendo a seguinte definição atual:

- a) acompanhar, analisar e emitir parecer sobre o Plano Nacional de Recursos Hídricos, sua implementação e suas revisões;*
- b) propor diretrizes para o aprimoramento dos processos de elaboração, comunicação e implementação de planos de recursos hídricos;*
- c) propor mecanismos para articulação entre os planos de recursos hídricos nacional (PNRH), estaduais (PERHs), de bacias hidrográficas (PBHs), e setoriais que possuam interface com a Política Nacional de Recursos Hídricos.*

Seguindo as atribuições estabelecidas para a CTPNRH, foram realizadas discussões, tendo sido ela responsável pela elaboração e aprovação de duas resoluções importantes como etapa preparatória para a elaboração do PNRH, resoluções nºs 30/2002 e 32/2003.

A Resolução nº30, de 11 de dezembro de 2002, aprovou a metodologia de codificação de bacias hidrográficas desenvolvida pelo engenheiro Otto Pfafstetter e os limites de geográficos para a divisão nacional em níveis 1 e 2, utilizando-se a metodologia aprovada. A Resolução nº 32, de 25 de junho de 2003, que instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional, em 12 regiões hidrográficas, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. Tais resoluções são fundamentais para a definição das áreas de abrangência para a realização dos estudos regionais do PNRH.

Em 29 de maio de 2001 a Resolução nº17 foi aprovada com o estabelecimento das diretrizes para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, tendo sido, anos depois, revista e revogada pela Resolução 145, de 12 de dezembro de 2012. Apesar das diretrizes dessa resolução inicial terem sido apresentadas para os Planos de Bacias Hidrográficas, seus aspectos relacionados ao conteúdo mínimo do Plano são base similar àqueles utilizados para o PNRH.

Após a conclusão dos estudos do PNRH, tal documento foi submetido e aprovado pelo CNRH, em sua XVII Reunião Extraordinária, resultando da Resolução nº58, de 30 de janeiro de 2006.

A resolução nº 67, de 7 de dezembro de 2006, aprovou o documento de Estratégia de Implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Uma das metas do PNRH refere-se ao acompanhamento de suas ações, tendo sido aprovada a proposta do Sistema de Gerenciamento Orientado para os Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos – SIGEOR e disposto na Resolução nº69, de 19 de março de 2007.

O PNRH teve 13 Programas elaborados e aprovados junto a seu volume IV - Programas Nacionais e Metas, que tiveram necessidade de detalhamento operativo. Dessa forma, posteriormente à aprovação do PNRH, tal detalhamento foi elaborado sendo que a Resolução nº 80, de 10 de dezembro de 2007, aprovou o detalhamento dos Programas I, II, III, IV, V, VI e VII. Posteriormente, em 26 de março de 2009, foi aprovada a Resolução nº 99, com o detalhamento dos Programas VIII, X, XI e XII. O Programa IX teve seu Plano Operativo aprovado pela Resolução nº 148, de 13 de dezembro de 2012. Dentre os Programas aprovados, apenas o Programa de Gerenciamento Executivo e de Monitoramento e Avaliação da Implementação do PNRH (Programa XIII) ainda não teve seu detalhamento operativo, sendo ainda necessário.

Conforme estabelecido na Resolução nº 58, que aprovou o documento inicial do Plano, há a necessidade de sua revisão a cada 4 anos, de forma a orientar a elaboração dos Planos Plurianuais - PPAs federal, estaduais e distrital, bem como seus respectivos orçamentos anuais. Nesse sentido, sua primeira revisão foi aprovada pela Resolução nº135, de 14 de dezembro de 2011 que aprovou o documento “Plano Nacional de Recursos Hídricos-PNRH: Prioridades 2012-2015”.

Finalmente, dentre as Resoluções do CNRH que apresentam aspectos relacionados ao PNRH, a de número 165, de 29 de junho de 2015 estabelece as prioridades do PNRH para orientar a elaboração do PPA Federal e dos PPAs dos Estados e do Distrito Federal, para o período 2016-2019, à luz das informações constantes da primeira revisão do PNRH.

4- HISTÓRICO E PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PNRH

Este capítulo apresenta, inicialmente, um breve histórico do processo anterior à elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos– PNRH, bem como uma apresentação de seu processo de construção.

4.1- Histórico

Conforme apresentado anteriormente, a instituição do PNRH na legislação brasileira se deu a partir da instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos, por meio da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Foi criado, dessa forma, o instrumento referente aos Planos de Recursos Hídricos, com o objetivo de fundamentar e orientar a implementação da Política e do Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo o Plano Nacional o responsável pelas diretrizes em nível de País.

Anteriormente a essa instituição, importante destacar duas iniciativas anteriores, mas que não são consideradas ainda nesse âmbito, em função de não terem avançado ao nível de elaboração do Plano propriamente dito.

A primeira tratou da instituição da Portaria nº 1119/1984 do Ministro das Minas e Energia, determinando ao antigo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE, que promovesse e coordenasse os estudos necessários à formulação de um Plano Nacional de Recursos Hídricos que pudesse constituir-se em uma sistemática permanente de planejamento, avaliação e controle do uso múltiplo integrado dos recursos hídricos, abrangendo planos regionais e planos por bacia ou por região hidrográfica. A mesma Portaria determinou, ainda, que no prazo de 180 dias o DNAEE deveria preparar e submeter à apreciação do Ministro um documento consolidando as informações já disponíveis e contendo uma proposição de programa plurianual de trabalho para desenvolvimento do PNRH. No entanto, tal iniciativa não avançou e não alcançou seus objetivos de elaboração do primeiro Plano em nível nacional para os recursos hídricos.

A outra iniciativa, no ano de 1996 e, portanto, ainda anteriormente à instituição da Lei 9433/1997, foi encabeçada pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente SRH/MMA. Nesse caso, foi elaborado um documento via Fundação Getúlio Vargas – FGV com o objetivo de formulação do PNRH. No entanto, ao final de seu trabalho, pôde ser considerado em nível de um documento de estudo de apoio ao diagnóstico, mas não refletindo um plano propriamente dito.

Seguindo-se o caminho em busca da elaboração do Plano propriamente dito, foi criada, por meio da Resolução CNRH nº 04 de 10 de junho de 1999, a Câmara Técnica do Plano

Nacional de Recursos Hídricos (CTPNRH). Sua principal atribuição estabelecida na Resolução em questão trata de *“acompanhar, analisar e emitir parecer sobre o Plano Nacional de Recursos Hídricos”*.

Dentre os trabalhos iniciais da CTPNRH, importante ressaltar o documento “Plano Nacional de Recursos Hídricos – Contribuição para o Estabelecimento de Diretrizes para a sua Elaboração”. Tal documento foi elaborado por meio de consultoria do profissional Flávio Terra Barth e apresentado e aprovado no Conselho Nacional de Recursos Hídricos em sua V reunião ordinária, realizada em 15 de dezembro de 2000. Tal documento apresentou uma série de recomendações para a elaboração do Plano Nacional. De forma enfática, apresentou que a participação do governo e de todos os setores interessados seria fundamental para a realização de um bom trabalho e que não adiantaria contratar uma empresa de consultoria caso não houvesse tal participação. Ele descreveu, ainda, uma proposta de conteúdo do Plano e de produtos mínimos a serem obtidos, envolvendo desde o diagnóstico até os programas de investimentos e um modelo de gestão do plano, como efetivamente seria implantado, financiado e monitorado. Tal proposta foi aprovada após discussão na reunião plenária do CNRH.

Seguinte à aprovação do documento na plenária do Conselho, a Câmara Técnica realizou discussões e aprovou, em 2002, a criação do Grupo Técnico de Coordenação e Elaboração do Plano (GTCE), composto por técnicos da SRH/MMA e da ANA

Importante ressaltar, ainda, dois outros pontos de discussão e aprovação na CTPNRH, sendo o primeiro referente ao Documento Básico de Referência – DBR (MMA, 2005q) com um diagnóstico inicial de situação dos recursos hídricos no País, bem como a definição formal do escopo técnico, metodológico e processual da construção do Plano.

4.2- Processo de Elaboração

O processo de elaboração do PNRH iniciou-se pela definição de seus espaços territoriais de estudo e planejamento. Para isso, foi estabelecido o uso das 12 Regiões Hidrográficas definidas pela Resolução 32/2003 do CNRH, bem como seu detalhamento em 56 unidades de planejamento regionais. Além disso, foi definido outro processo de regionalização em Situações Especiais de Planejamento – SEP, constituindo espaços territoriais em que suas peculiaridades de meio natural ou processo de uso e ocupação do solo poderiam levar a outra divisão.

De uma forma geral, foram definidas duas vertentes de estudo, dadas as particularidades e generalidades do País, sendo uma nacional e uma regional.

A vertente nacional tratou dos temas de cunho estratégico e de abrangência nacional. Nesse caso, foram estabelecidas três linhas de estudo, a saber:

- Linha vertical: incorporou temas e questões de nível regional cuja importância ou interferência pode ser refletida em nível nacional;
- Linha horizontal: considerou temas de relevância nacional de articulação da política de recursos hídricos com outras políticas setoriais ou políticas públicas, bem como aspectos relacionados às articulações com outros países;
- Linha transversal de análise: visou incorporar os municípios ao processo de gestão de recursos hídricos, articulando o planejamento municipal referente aos planos diretores, ordenamento e uso e ocupação do solo com o planejamento de recursos hídricos.

Outros aspectos de grande relevância considerados na construção do PNRH trataram-se da participação e envolvimento social, bem como o estabelecimento de base técnica consistente para auxiliar as discussões e deliberações do Plano.

Quanto à estratégia do processo de planejamento, foi empregada metodologia de prospecção exploratória para a construção dos cenários para o período de 2005 a 2020, objetivando explicitar prováveis cenários futuros para os recursos hídricos e para o processo de gerenciamento propriamente dito.

Para que o processo de construção do Plano fosse devidamente participativo, foram criadas Comissões Executivas Regionais – CER, para cada uma das Regiões Hidrográficas, compostas de representantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Sistemas Estaduais, segmentos usuários de águas e da sociedade civil organizada. Essas Comissões tiveram funções importantes que foram desde a discussão e avaliação de termos de referência para os estudos até o apoio à mobilização social em encontros regionais, bem como participação do Seminário Nacional de Consolidação das Diretrizes, Metas e Programas do PNRH.

A participação maciça de representantes de todos os setores do sistema de gerenciamento de recursos hídricos tanto em nível técnico quanto em nível social e político fez com que a elaboração do Plano e seus documentos e tornassem bastante representativos da situação e dos anseios da sociedade à época. Foram realizadas diversas reuniões e oficinas com a participação dos membros dessas Comissões e que puderam validar os Cadernos Técnicos Regionais, bem como discutir os cenários e diretrizes para o Plano.

5- O PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Esse item apresenta uma compilação das principais informações do PNRH propriamente dito, envolvendo os estudos realizados e seus documentos gerados e uma breve explicação de cada um deles e principais resultados e considerações. Considerando os objetivos desse trabalho e a extensão dos documentos do Plano, cada documento gerado será apresentado de forma objetiva, ressaltando-se os principais aspectos e resultados. Todos os documentos são disponíveis em sítios da Internet e, nesse sentido, caso seja de interesse do leitor aprofundar o conhecimento em algum documento específico, pode obter de forma direta.

De uma forma geral, o PNRH é constituído de 4 volumes principais, a saber:

- Volume I – Panorama e Estado dos Recursos Hídricos do Brasil;
- Volume 2 – Águas para o Futuro: Cenários para 2020;
- Volume 3 – Diretrizes;
- Volume 4 – Programas Nacionais e Metas.

No contexto dos estudos regionais, foram elaborados 12 estudos para cada uma das regiões hidrográficas do País, com caracterização e informações técnicas específicas de cada uma delas.

E foram elaborados 5 cadernos setoriais, envolvendo áreas importantes referentes aos usos da água em nível nacional, a saber:

- Agropecuária;
- Geração de Energia Hidrelétrica;
- Indústria e Turismo;
- Saneamento;
- Transporte Hidroviário.

Finalmente, importante lembrar os cadernos técnicos elaborados pela equipe de especialistas em recursos hídricos da ANA e consultores especialistas contratados, sobre temas relevantes do gerenciamento de recursos hídricos. Foram elaborados os seguintes cadernos técnicos:

- Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil;
- Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil;
- Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil;
- Panorama do Enquadramento dos Corpos de Água;
- Fiscalização dos Usos de Recursos Hídricos: Diagnóstico, critérios e diretrizes;

-
- Aproveitamento do Potencial Hidráulico para Geração de Energia;
 - A Navegação Interior e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos;
 - Diagnóstico da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no País: Diretrizes e prioridades;
 - Proposta de Programas e Ações;
 - O Turismo e o Lazer e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos;

Como dito, nos próximos itens serão apresentadas as informações principais desses documentos elaborados, como uma compilação dos principais aspectos, de forma a possibilitar ao leitor a compreensão do constante em cada um deles. Para aprofundar o conhecimento e a leitura sobre cada um dos documentos, importante lembrar que todos os documentos são disponíveis via rede mundial de computadores nos sítios eletrônicos da ANA e do MMA.

5.1- Cadernos Técnicos elaborados pela ANA

5.1.1- Panorama da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais no Brasil

O estudo em questão (ANA, 2005a) realizou um diagnóstico de situação da qualidade das águas no País nas 12 regiões hidrográficas brasileiras, fazendo uma correlação dos resultados e problemas encontrados com as características e atividades econômicas principais de cada região.

Nesse sentido, foram utilizadas informações de dados secundários de planos de bacias, planos estaduais de recursos hídricos, relatórios de redes de monitoramento e informações técnicas de Secretarias de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Esses estudos utilizados como base realizaram avaliações com base em informações da rede de monitoramento de recursos hídricos básica em nível nacional, especificamente para cada bacia ou cada Estado.

De uma forma geral, foi verificado que, das unidades da federação, nove apresentavam sistemas de monitoramento de qualidade considerados ótimos ou muito bons; cinco apresentavam sistemas bons ou regulares e treze apresentavam sistemas considerados fracos ou incipientes. Para essa definição, foram usados parâmetros como porcentagem de bacias monitoradas, tipos de parâmetros, frequência de amostragem e formas de disponibilização das informações.

No que se refere à metodologia utilizada, foi utilizado o Indicador de Qualidade da Água – IQA como base para a avaliação de cada região ou bacia hidrográfica e de suas possíveis contaminações em nível de esgotos domésticos ou industriais. Esse indicador utiliza 9

parâmetros como base para seus cálculos (coliformes fecais, oxigênio dissolvido, Potencial Hidrogeniônico (pH), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total. 11 Estados (Amapá, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo) e o Distrito Federal utilizavam à época o IQA como indicador de qualidade da água.

Para as análises realizadas, foram realizadas, ainda, estimativas de cargas de esgotos domésticos urbanos e da capacidade de assimilação dessas cargas pelos cursos de água.

De uma forma geral, os resultados obtidos mostraram que os principais problemas de qualidade da água verificados eram relacionados aos lançamentos domésticos *in natura*, como esperado, considerando que apenas 47% dos municípios apresentava rede coletora de esgoto e somente 18% dos esgotos apresentava algum nível de tratamento. Nesse sentido, as regiões que apresentavam situação mais crítica com relação ao IQA, em níveis ruim ou péssimo, localizavam nas proximidades das regiões metropolitanas, conforme apresentado a seguir:

- Região Hidrográfica do Paraná: Alto Iguaçu (Curitiba); Alto Tietê (São Paulo), Piracicaba (Campinas), Meia Ponte (Goiânia), Rio Preto (São José do Rio Preto);
- Região hidrográfica do São Francisco: bacia do rio das Velhas e Paraopeba (Belo Horizonte) e bacia do rio Pará;
- Região hidrográfica Atlântico Leste: bacia dos rios Joanes e Ipitanga (Salvador);
- Região hidrográfica Atlântico Sul: bacia dos rios dos Sinos e Gravataí (Porto Alegre);
- Região hidrográfica Atlântico Sudeste: bacia do rio Paraíba do Sul (Juiz de Fora), bacia do rio Jucu (Vitória);
- Região hidrográfica do Paraguai: bacia do rio Miranda (Aquidauana).

No que se refere à análise quanto à carga orgânica lançada e assimilável, as piores situações verificadas foram nas regiões hidrográficas do rio São Francisco e do Paraná. No primeiro caso, além do rio das Velhas, foi verificado também nos rios Verde Grande, Verde Pequeno e Gortuba, região do norte de Minas Gerais, a jusante do município de Montes Claros. No segundo caso, foram verificados problemas de assimilação de cargas orgânicas nas bacias dos rios Tietê, Iguaçu, Piracicaba e Meia Ponte.

Além desses, a análise realizada apresentou os seguintes problemas também levando à influência na qualidade dos corpos de água: efluentes industriais, efluentes da agricultura, desmatamento e manejo inadequado do solo, mineração, resíduos sólidos, efluentes de

suinocultura, poluição difusa em áreas urbanas, salinização, acidentes ambientais, construção de barragens e aquicultura.

Finalmente, apontou alguns aspectos relevantes para a melhoria das condições de qualidade dos corpos de água do País, a saber:

- Melhoria das redes de monitoramento de qualidade das águas e articulação dos entes públicos para acesso e divulgação dos resultados;
- Capacitação dos técnicos de órgãos gestores de recursos hídricos e ambientais;
- Implementação eficiente de instrumentos de gestão como o enquadramento de corpos de água em classes;
- Identificação e valorização de mecanismos financeiros para viabilizar implantação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos e outros efluentes.

5.1.2- Panorama da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos no Brasil

O relatório em questão, elaborado pela equipe técnica da ANA (ANA, 2005b), teve como principal objetivo sistematizar a informação disponível sobre a qualidade da água subterrânea no Brasil, as principais fontes de contaminação dos aquíferos e discutir a questão da vulnerabilidade e proteção do recurso hídrico subterrâneo.

A primeira análise realizada tratou da constatação de que no Brasil, à época, não havia uma rede de monitoramento de qualidade das águas subterrâneas em nível nacional. Em nível estadual, apenas São Paulo possuía uma rede de monitoramento instalada a partir de 1990 e com 162 poços ao longo do Estado e com frequência de amostragem semestral. A ausência de uma rede em nível nacional gera uma carência de dados para análise.

O estudo analisou os sistemas aquíferos conhecidos do País e sintetizou as informações conhecidas sobre sua qualidade e seus principais usos.

Quanto aos principais problemas de qualidade e potenciais contaminantes de águas subterrâneas verificados na análise realizada, podem ser ressaltados:

- Perfuração de poços sem devido projeto e sem seguir normas técnicas: a falta de vedação sanitária dos poços pode levar a torná-los fontes abertas à contaminação das águas subterrâneas;
- Proliferação indiscriminada de poços: fato que leva a problemas de superexploração de aquíferos levando a rebaixamento de nível d'água e potencializando problemas de qualidade;

-
- Sistemas de saneamento inadequados: realidade do País principalmente em áreas rurais, com poços rasos próximos a fossas negras, levando a problemas de contaminação de aquíferos;
 - Bombeamento excessivo em região costeira: aumento da intrusão salina e a consequente salinização das águas;
 - Existência e manejo inadequado de lixões: infiltração de chorume atingindo aquíferos;
 - Disposição inadequada de resíduos sólidos industriais;
 - Vazamento de tanques de combustíveis em postos: essa contaminação é frequente nas grandes cidades principalmente em áreas próximas a postos de combustíveis antigos e com fraca manutenção;
 - Uso de agrotóxicos agrícolas: esses produtos utilizados nas culturas ficam retidos nas plantas e solo e podem ser levados à infiltração junto com as águas;
 - Contaminação de águas subterrâneas em mineração, com o exemplo de drenagem ácida da região carbonífera do sul do País.

Dentre os principais pontos indicados para a melhoria do gerenciamento da qualidade das águas subterrâneas, ressaltou-se o estabelecimento de uma rede de monitoramento com espacialização e periodicidades de análise adequadas.

Outro aspecto ressaltado no documento tratou da questão da proteção de aquíferos. Nesse sentido, indicou-se que atividades de planejamento da ocupação de áreas de recarga e zoneamento de aquíferos poderiam ser ferramenta importante para orientação à ocupação do solo.

Finalmente, a melhoria na aplicação de instrumentos de gestão como a outorga de direito de uso de recursos hídricos, que pode levar a uma maior garantia de qualidade das obras de perfuração de poços e proteção de aquíferos, principalmente com uma adequada integração com os processos de águas superficiais. E, nesse sentido, a utilização de estudos técnicos de disponibilidade hídrica adequados, bem como a avaliação de vulnerabilidade dos aquíferos pode dar melhores subsídios à análise técnica das outorgas.

5.1.3- Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil

O principal objetivo do estudo em questão (ANA, 2005c) foi de realizar uma avaliação da disponibilidade e demanda de recursos hídricos no País, bem como o seu balanço, nas doze regiões hidrográficas brasileiras e nos principais cursos d'água, apresentando alguns subsídios e recomendações para ações dos órgãos gestores.

Nesse sentido, foram apresentados resultados da precipitação média anual para todo o país a partir do mapa de isoietas, com base nas estações pluviométricas operadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Em seguida, foi realizado cálculo das vazões disponíveis médias escoadas e a evapotranspiração com base no balanço hídrico de bacia hidrográfica. No que se refere à disponibilidade hídrica, foi calculada para as águas superficiais e subterrâneas.

Em seguida, foram realizadas estimativas de demandas pelo uso da água para todo o País, correspondendo às águas retiradas para atendimento aos diversos usos consuntivos. Foram consideradas as demandas de água para os seguintes setores usuários: irrigação, abastecimento público, criação animal e consumo industrial.

No que se refere ao balanço hídrico, foi realizado das seguintes formas:

- Razão entre vazão média e população: indica o coeficiente médio por habitante em termos de disponibilidade hídrica ($\text{m}^3/\text{hab}/\text{ano}$);
- Razão entre vazão de retirada para os usos consuntivos e a vazão média: indica o índice de criticidade de comprometimento hídrico de uma bacia;
- Razão entre 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%).

Os cálculos realizados utilizaram a divisão hidrográfica nacional, sendo os resultados apresentados por Região Hidrográfica.

De uma forma geral, o valor médio para a precipitação no País foi de 1797mm por ano, com média de 2239mm na região amazônica as menores médias ocorrendo na bacia do rio São Francisco (1037mm) e Atlântico Leste (1058mm).

Quanto às vazões, a vazão média anual nos rios do País é de $179.000\text{m}^3/\text{s}$, correspondendo a cerca de 12% da disponibilidade hídrica mundial. Desse total, 73% foi calculado disponível na região amazônica. Considerando a grande variação ao longo do País, foi verificado que as vazões específicas médias variam de menos de 2 L/s.km^2 , nas bacias da região semi-árida, até mais de 40 L/s.km^2 , no noroeste da região Amazônica, sendo a média nacional igual a 21 L/s.km^2 .

Da mesma forma, para a evapotranspiração real quantificada, foram verificadas grandes variações no País, cujos valores máximos atingiram a 94% da precipitação média na região do Paranaíba e 93% no Atlântico Nordeste Oriental.

No que se refere às águas subterrâneas, foram estimadas reservas renováveis no País de cerca de 42.000 m³/s, correspondendo a pouco mais de 20% do escoamento médio dos rios do País. E, ainda, considerando as reservas exploráveis como iguais a 20% das renováveis, tem-se cerca de 8.400 m³/s como disponibilidade hídrica de águas subterrâneas no país.

Tratando das demandas de água referentes às retiradas, o valor calculado foi de 1.592 m³/s, sendo que cerca de 53% deste total (841 m³/s) eram considerados consumidos, não retornando às bacias hidrográficas. Cerca de 40% da vazão de retirada no país eram destinadas à irrigação, 27% destinadas para abastecimento urbano, 17% para indústria, 13% para animal e apenas 3% para abastecimento rural. No que se refere ao consumo, a irrigação é responsável por quase 70% da água total consumida no País. A Região Hidrográfica do Paraná concentrava cerca de 30% do total de retiradas de água no País.

Em termos de balanço hídrico, o Brasil é considerado rico quando avaliado pela vazão média por habitante, com cerca de 33 mil m³/hab/ano. De toda forma, apresenta uma grande variação espacial e temporal das vazões, com importantes variações no balanço hídrico. A menor vazão média por habitante foi observada na região hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, com média inferior a 1.200 m³/hab.ano. Em algumas bacias dessa região, foram registrados valores menores que 500 m³/hab.ano. Havia, ainda, cenários críticos observados em regiões com grande densidade populacional e baixa disponibilidade hídrica. Esse é o caso da bacia do Alto Tietê e dos rios que deságuam na região da Baía de Guanabara, atingindo valores menores que 500 m³/hab.ano.

O principal ponto verificado quanto às águas subterrâneas foi que na avaliação das relações entre a disponibilidade hídrica e demanda, 18 dos 27 sistemas principais sistemas aquíferos do país poderiam potencialmente suprir as demandas hídricas dos municípios situados nas suas áreas de recarga. Em alguns casos específicos, como é o caso dos sistemas aquíferos Jandaíra e Beberibe, o estudo da ANA apresentou que dados de literatura já indicavam que medidas de gerenciamento do recurso hídrico eram necessárias.

Finalmente, foram apresentadas algumas recomendações para o processo de gestão:

- Para as bacias em situação de comprometimento hídrico, foi recomendada a consolidação do sistema de gerenciamento, com funcionamento efetivo dos órgãos gestores e aplicação dos instrumentos de gestão da Política e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Fortalecimento do Sistema de Informações Hidrológicas com a ampliação da rede de monitoramento, de forma a melhorar o conhecimento das disponibilidades hídricas no País;

-
- Melhoria do conhecimento das reservas hídricas em regiões transfronteiriças;
 - Melhoria do controle da exploração de águas nos diversos aquíferos do País;
 - A inserção efetiva da gestão integrada dos recursos hídricos na bacia hidrográfica deve contemplar as águas superficiais e subterrâneas como indissociáveis.

5.1.4- Panorama do Enquadramento dos Corpos de Água

O estudo em questão, elaborado pela equipe técnica da ANA (ANA, 2005d), teve o objetivo principal de apresentar um diagnóstico dos aspectos jurídicos e institucionais e do estágio de implementação do enquadramento dos corpos d'água e diretrizes para sua ampliação e efetivação.

Nesse sentido, na primeira etapa de trabalho, referente ao diagnóstico dos aspectos legais, foi realizado um levantamento e análise dos normativos legais referentes ao enquadramento nos Estados e sua comparação com as normas estabelecidas pela União. Em seguida, para a verificação de seu estágio de implantação, foi utilizado como base um estudo realizado pela SRH em 1999 (SRH/MMA, 1999) e foi feita uma avaliação de necessidade de atualização dos enquadramentos.

De uma forma geral, foi verificado pelo diagnóstico realizado da legislação que 18 unidades da federação consideravam o enquadramento como um instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos. Para 15 Estados, ficou explícito que o enquadramento deveria fazer parte do Plano de Recursos Hídricos. E, ainda, que em 24 das 27 unidades, o Comitê de Bacia ou organização similar era responsável pela deliberação de proposta de enquadramento para encaminhamento visando aprovação do respectivo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Uma dificuldade verificada foi que em 17 unidades da federação, a proposta de enquadramento deveria ser elaborada pela Agência de Bacia. Considerando a ausência de implementação de agência em boa parte dessas unidades, o enquadramento não poderia ser elaborado. E apenas 6 unidades previam o órgão gestor com a possibilidade de elaboração de proposta de enquadramento.

Quanto aos estudos de enquadramento já realizados, apenas 11 Estados apresentavam algum ato normativo efetivando, com um baixo nível de implementação. E, mesmo para os Estados que haviam enquadramento já realizado, havia a necessidade de atualização, uma vez que foram realizados com base em legislação já alterada. No que se refere aos rios federais, apenas aqueles das bacias dos rios São Francisco, Paranapanema e Paraíba do Sul já haviam sido enquadrados e, também necessitavam atualização.

Finalmente, foram apresentadas as recomendações de ações para a ampliação dos estudos de enquadramento no País, sendo ressaltadas:

- Capacitação técnica para realização dos enquadramentos e definição de bacias prioritárias para elaboração ou atualização dos enquadramentos;
- Aperfeiçoamento e atualização da legislação específica relacionada ao tema.

5.1.5- Fiscalização dos Usos de Recursos Hídricos: Diagnóstico, critérios e diretrizes

A fiscalização dos usos de recursos hídricos se trata de uma função fundamental do gerenciamento exercido pelos órgãos gestores, uma vez que leva ao controle e ao monitoramento dos usos e a garantia da legalidade. Na legislação federal, não é considerado um dos instrumentos de gestão, sendo, entretanto, considerada em algumas leis estaduais.

O estudo desenvolvido pela equipe técnica da ANA (ANA, 2005e) teve o objetivo inicial de avaliar a situação da implementação da fiscalização no processo de regularização dos usos das águas no País e a diversidade de abordagens nas esferas estadual e federal. E, em seguida, propor diretrizes gerais de ação institucional da Fiscalização do uso de recursos hídricos, de maneira a possibilitar a implementação da Fiscalização integrada e tratamento harmônico aos usuários de recursos hídricos.

Para isso, inicialmente, foi feito o levantamento da legislação estadual de recursos hídricos em todos os Estados, de forma a identificar as questões relacionadas à fiscalização e seus instrumentos legais. Nesse sentido, foram verificados os aspectos comuns e distintos.

De uma forma geral, na maioria das políticas estaduais de recursos hídricos, as infrações são similares ao texto da legislação federal, inclusive com os itens apresentando redação semelhante. Há, entretanto, algumas diferenças com supressão de infrações ou acréscimo. O mesmo vale para as atenuantes e agravantes das infrações com a finalidade de definir as penalidades.

No que se refere à avaliação dos sistemas estaduais de fiscalização, foi verificado que na maior parte dos casos as ações fiscalizadoras ocorrem de forma motivada, ou seja, apenas no atendimento a denúncias. Sendo assim, não são privilegiadas ações planejadas e a sistematização do processo com vistas à regularização dos usos. Nesse sentido, uma das recomendações principais do estudo tratou da discussão e harmonização dos parâmetros e metodologias de fiscalização entre os órgãos estaduais de recursos hídricos e a ANA, principalmente no que se refere a ações executadas em uma mesma bacia hidrográfica.

Finalmente, são apresentadas as diretrizes indicadas para a atividade de fiscalização no País, sendo ressaltados os seguintes pontos.

A fiscalização deve considerar duas abordagens:

- Sistêmica: planejada por bacia hidrográfica, de forma a garantir os usos múltiplos da bacia hidrográfica, privilegiando o caráter educativo e preventivo;
- Pontual: com o objetivo de garantir o atendimento a denúncias e a solução de conflitos.

Dentre as diretrizes recomendadas, constou-se que na execução das ações de fiscalização, os órgãos gestores deveriam privilegiar a aplicação inicial da penalidade de advertência, de forma educativa, visando fazer com que o usuário compreenda a legislação e suas restrições. E, em seguida, que sejam adotados minimamente instrumentos como Advertência, Multa e Embargo.

De forma a levar a uma harmonização de valores de multas, foi sugerido pelo documento que os valores mínimos e máximos adotados pelos Estados fossem similares àqueles previstos na lei federal nº 9433/97.

E, ainda, foi indicada a diretriz que os parâmetros de qualidade também sejam observados pelos órgãos gestores em suas ações de fiscalização.

5.1.6- Aproveitamento do Potencial Hidráulico para Geração de Energia

O estudo realizado pelos especialistas da ANA (ANA, 2005f) visou realizar uma análise do setor referente aos aproveitamentos hidrelétricos e sua relação com o gerenciamento de recursos hídricos. Nesse sentido, foram apresentadas informações sobre a situação em termos de aproveitamentos à época do estudo e sobre o planejamento da expansão do Setor Elétrico, focando na expansão do aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia elétrica em relação à sua demanda pelos recursos hídricos. Foi avaliada, ainda, sua distribuição ao longo das regiões hidrográficas do País e sua relação com outros setores usuários de águas e concorrentes.

Inicialmente, foi feito um embasamento legal, desde o Código de Águas até a legislação atual de recursos hídricos, de meio ambiente e setorial, envolvendo a Constituição Federal e Leis, Decretos e Resoluções de Conselhos e Órgãos Ambientais e de Recursos Hídricos.

No que se refere à capacidade instalada à época, foi apresentada a situação, demonstrando que mais de 70% do total do sistema elétrico do País à época era devido às Usinas Hidrelétricas – UHEs, Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs e Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGHs instaladas no país e, portanto, totalmente relacionados e impactados

pelos recursos hídricos. O total de potência instalada relacionado a UHEs e PCHs à época era próximo de 70GW.

O Sistema Interligado Nacional – SIN é um sistema de produção e transmissão de energia elétrica com forte predominância de usinas hidrelétricas e em que o potencial de diferentes regiões do País pode ser aproveitado para gerar energia para outras regiões com menor disponibilidade.

De toda forma, em relação ao potencial de crescimento indicado no estudo, apesar da previsão de manutenção do predomínio do uso da água, havia a estimativa de maior participação da geração termelétrica no atendimento do mercado de energia elétrica, motivada pela disponibilidade do gás natural (combustível consideravelmente mais competitivo do que os derivados do petróleo) e por incentivos à prática da co-geração, e de outras fontes alternativas.

O potencial estimado de crescimento do aproveitamento hidrelétrico para o País era da ordem de 260 GW. A grande maior parte desse potencial está localizada nas Regiões Hidrográficas Amazônica (cerca de 40%) e do Paraná (cerca de 22%). Por outro lado, do potencial já instalado, quase 60% da estavam concentrados na Região Hidrográfica do Paraná. A Região do São Francisco respondia por cerca de 15 % do total, enquanto a do Tocantins-Araguaia era responsável por 10%.

Considerando que os tempos de maturação de aproveitamentos hidrelétricos são longos, envolvendo estudos, licenciamento, outorgas e implantação, a fase de planejamento se torna fundamental para o bom andamento do setor elétrico, que apresenta estudos de longo prazo (com horizontes de 30 anos) e de curto prazo (horizontes de 10 anos). Além disso, é fundamental que a articulação entre o setor elétrico e os setores de recursos hídricos e de meio ambiente em função das demandas para outorgas e licenciamentos ambientais. Dessa forma, essa se torna a principal recomendação do estudo, das devidas articulações entre os setores.

E, ainda, nesse contexto, recomenda a articulação em regiões de conflito iminente com outros setores normalmente concorrentes como a navegação e a irrigação. Tal articulação deve ser feita com a participação dos órgãos gestores e ambientais, bem como comitês de bacia.

E, finalmente, considera importante a aplicação do conceito de Avaliação Ambiental Estratégica, que já era aplicada em algumas regiões do País para subsídio ao processo de licenciamento ambiental. Tal Avaliação pode contribuir para o subsídio dos processos de licenciamento ambiental e emissão de outorgas em articulação com o planejamento

energético, identificando, previamente, os empreendimentos mais viáveis de se prosseguir no processo de planejamento.

5.1.7- A Navegação Interior e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos

O estudo em questão (ANA, 2005g) visou apresentar uma análise do contexto navegação no País, envolvendo sua legislação correlata, a rede hidroviária do País, os impactos do setor nos recursos hídricos, bem como sua relação com os outros setores. O termo hidrovia designa, de uma forma geral, as vias navegáveis interiores que foram balizadas e sinalizadas para uma determinada embarcação tipo, oferecendo boas condições de segurança às embarcações, suas cargas e passageiros ou tripulantes, dispondo, ainda, de cartas de navegação.

Nesse sentido, foi apresentado que as principais hidrovias no País eram:

- Hidrovia do Madeira;
- Hidrovia do São Francisco;
- Hidrovia Tocantins-Araguaia;
- Hidrovia Paraná-Tietê;
- Hidrovia Paraguai-Paraná.

Apesar da indicação das principais hidrovias, apresentou a relação completa da rede hidroviária prevista no Plano Nacional de Viação, documento de 1973 e alterado em 1979 do Ministério dos Transportes. Considerando os aspectos de recursos hídricos, o documento avaliou apenas a navegação interior, não incluindo o transporte marítimo.

Para cada uma das Regiões Hidrográficas do País, foi feita uma análise das principais hidrovias, os responsáveis por sua administração, extensão e tipologia de transporte.

Foram apresentados, ainda, os principais impactos do setor hidroviário nos recursos hídricos, podendo ser ressaltados:

- Impactos da operação do transporte: principal impacto ocorre quando da ocorrência de acidentes hidroviários. Problema devido ao potencial poluidor ou contaminante das cargas transportadas, podendo os danos nos recursos hídricos serem alastrados de forma rápida e com difícil atendimento à emergência. Ainda devido à operação, a derrubada de árvores e desbarrancamento de margens devido à passagem de barcas em trechos sinuosos e estreitos pode levar a ondas que intensificam fatores relacionados à erosão;

- Impactos da execução de melhorias: os principais impactos referem-se às dragagens, derrocamentos, instalação de balizamento e sinalização, cortes de meandros, implantação de canais laterais e espigões ou ainda a construção de barragens. Tais intervenções são necessárias a garantir o calado mínimo para que as embarcações possam circular sem bater ou agarrar no fundo do canal. Mesmo no caso da construção de barramentos para a elevação de nível, podem ser causados impactos da formação de reservatórios.

Quanto à relação com outros setores usuários, o principal aspecto refere-se à necessidade de manutenção de vazão mínima no trecho navegável, o que pode restringir a disponibilidade hídrica para outros usos da água. Da mesma forma, pode afetar a produção de energia em barramentos para aproveitamentos hidrelétricos, em função das vazões mínimas a manter a jusante.

Finalmente, são ressaltados alguns aspectos relacionados aos pontos de melhoria para o bom gerenciamento da navegação e sua relação com os outros usos. O primeiro deles se trata com a disponibilidade de informações consistentes e coerentes sobre o setor, tendo sido um fato comentado no relatório. Em seguida, foi também comentado sobre a necessidade de atualização e revisão do Plano Nacional de Viação, datado da década de 1970 e que o próprio Ministério dos Transportes utiliza rede hidroviária distinta daquela do Plano.

Outro ponto de discussão relevante trata da inserção do setor hidroviário no sistema de gerenciamento de recursos hídricos com uma possível solicitação de outorga para manutenção das vazões mínimas em determinado curso de água em que se deseje garantir as condições de navegabilidade.

E, o último ponto referiu-se à questão da canalização de investimentos públicos e privados e de corrigir o conceito de concorrência com outros modais de transporte, uma vez que podem ser entendidos como complementares. Isso decorre do fato do modal hidroviário necessitar outras modalidades de transporte para que as cargas cheguem aos cursos de água e pontos de embarque/desembarque.

5.1.8- Diagnóstico da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no País: Diretrizes e prioridades

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da política nacional de recursos hídricos. Nesse sentido, considerando sua importância para o país, o estudo realizado por ANA, 2005h visou apresentar um diagnóstico geral sobre a sua aplicação no

país, fornecendo subsídios para o estabelecimento de diretrizes e critérios para aprimoramento.

Nesse sentido, foi iniciado o trabalho com uma análise da legislação nacional quanto ao instrumento, desde suas primeiras referências no Código de Águas até a legislação atual, envolvendo a Constituição Federal, as leis e resoluções de conselhos de recursos hídricos e de meio ambiente.

Em seguida, foi realizada uma análise e diagnóstico dos órgãos gestores do País quanto à sua situação e prática da emissão de outorga. Para isso, foram avaliadas as equipes disponíveis para análise de outorgas, os critérios de outorga utilizados, os procedimentos administrativos, as metodologias de análise e os principais problemas verificados em cada órgão gestor estadual. O principal problema detectado na maior parte dos órgãos gestores tratou da ausência ou reduzido número das equipes técnicas, inclusive utilizando comissionados e não efetivos para tal fim, levando a alta rotatividade.

Quanto às metodologias de análise, o principal problema foi a ausência de metodologia ou critérios harmonizados para águas subterrâneas e lançamentos de efluentes. Poucos Estados possuíam metodologia para outorga de aproveitamentos hidrelétricos. E, ainda, foi verificada necessidade de melhor articulação entre a ANA e os órgãos gestores estaduais para a troca de informações.

No que se refere ao número de outorgas já havia cerca de 100.000 outorgas emitidas no País, sendo mais de 50% no Estado de São Paulo. E um total de mais de 2.300m³/s de vazão outorgada à época sendo mais de 30% de águas de domínio da União pela ANA e mais de 20% de São Paulo. Quanto às finalidades de uso, cerca de 60% referia-se à irrigação, 17% para abastecimento público e 12% para consumo industrial.

Ao final da análise realizada, foram feitas propostas de diretrizes visando à melhoria dos sistemas de outorgas em nível nacional.

A primeira delas se tratou de uma melhor integração entre os instrumentos de outorga e licenciamento ambiental. Trata-se de aspecto fundamental visando a melhoria dos sistemas e evitar duplicidades e incoerência de análises.

Outro aspecto indicado tratou da realização de campanhas proativas de cadastros de usuários articuladas entre os diferentes órgãos gestores estaduais e a ANA, visando a regularização de usos de águas. Conforme análise realizada no estudo em questão, apenas pouco mais de 20% dos usos de águas obtinham outorgas, restando ainda um número considerável a regularizar. Nesse sentido, foi indicada a possibilidade de uso do Cadastro

Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH como ferramenta para a inserção de todas as informações de outorgas do País.

Ainda nesse contexto, o estabelecimento de marcos regulatórios, por bacias hidrográficas ou corpos de água, foi indicado no sentido de formalizar, no âmbito dos órgãos gestores, as diretrizes para emissão de outorgas de forma harmonizada. Esses marcos regulatórios seriam conjuntos de regras de uso da água que possibilitariam a regularização dos usos da água existentes e a integração dos procedimentos de outorga, controle e fiscalização dos novos usuários previstos ao longo de um determinado horizonte de tempo.

Para os diferentes setores usuários, recomendou-se a definição de metodologias específicas de estímulo à regularização de usos da água, exemplificando saneamento, agricultura irrigada, elétrico, transporte aquaviário, aquicultura e industrial, com discussões dentro dos próprios setores e compatibilizando com seus planos setoriais de desenvolvimento.

Foi recomendado, ainda o estudo e definição de metodologias de outorga específicas para águas subterrâneas, considerando os aspectos técnicos em termos de disponibilidade hídrica, além de suas inter-relações com as águas superficiais. Da mesma forma para zonas costeiras e quanto aos cursos de água transfronteiriços, foram indicados estudos para definição de procedimentos claros e adequados às particularidades.

Finalmente, dentre as diretrizes finais constou o fortalecimento institucional dos órgãos gestores de recursos hídricos, em termos de composição e fixação de quadros técnicos, capacitação permanente e aquisição de equipamentos e tecnologias. Trata-se de aspecto fundamental para que as demandas referentes à regularização dos usos de recursos hídricos por meio de cadastramento e outorga possam ser atendidas com eficiência administrativa e qualidade técnica. E, além disso, esse fortalecimento leva também a uma melhor articulação entre os membros dos órgãos gestores estaduais e federal com vistas à operacionalização da troca de informações e disponibilização de bancos de dados de outorgas entre eles e com a sociedade.

5.1.9- Proposta de Programas e Ações

O estudo realizado pela equipe técnica da ANA e apresentado em ANA, 2005i, visou apresentar um diagnóstico e análise da atuação dos programas governamentais no que se refere a sua interface com os recursos hídricos, e apontar diretrizes e indicadores para adequação das propostas de programas e projetos com vistas ao alcance do cenário almejado pelo PNRH.

Para isso, o documento foi dividido em três etapas:

- 1- Diagnóstico: Identificação e análise dos aspectos/temas e setores prioritários afetos às questões relacionadas aos recursos hídricos. Levantamento do conjunto de Programas e Projetos de Governo, no âmbito federal, e os acordos internacionais relacionados aos temas identificados como prioritário.
- 2- Análise: Identificação de gargalos e fragilidades relativas ao contexto de programas e projetos existentes, tendo como referência o alcance das diretrizes e metas do PNRH;
- 3- Proposição: Diretrizes para a proposição e adequação de Programas e Projetos.

A primeira fase constou do diagnóstico. Para isso, foram identificados os aspectos e temas considerados prioritários aos recursos hídricos, adotando duas abordagens:

- Aspectos relacionados a conflitos, pressões e impactos sobre os recursos hídricos, decorrentes do processo de desenvolvimento e do uso múltiplo da água;
- Aspectos relacionados à gestão, prevenção e mitigação das vulnerabilidades relacionadas aos recursos hídricos.

A partir dessas abordagens, foram identificados e apresentados os temas principais para a pesquisa dentre os Programas de governo para o levantamento daqueles relacionados ao tema recursos hídricos. Com base nesses temas, foram buscados os programas relacionados no Plano Plurianual de 2004-2007, que estabeleceu a estratégia de desenvolvimento do País, no prazo de quatro anos.

Foram avaliados os programas dos seguintes temas: saneamento; agricultura; navegação; energia elétrica; mineração; recreação e turismo; aquicultura e pesca; infraestrutura hídrica e integração de bacias hidrográficas; planejamento e ordenamento territorial; informação, monitoramento, desenvolvimento científico e tecnológico e capacitação; prevenção e controle de riscos ambientais; despoluição de bacias hidrográficas; conservação, recuperação, uso racional e revitalização de bacias hidrográficas.

Em seguida, o mesmo estudo pesquisou e apresentou os programas afetos às principais entidades relacionadas ao tema: Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Integração Nacional; Ministério das Cidades; Ministério das Minas e Energia; Ministério da Ciência e Tecnologia; Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca; Ministério dos Transportes. Foram avaliados, ainda, programas advindos de recursos internacionais.

A segunda fase do trabalho constou da análise da atuação governamental, comparando as tendências com base no desempenho histórico da execução orçamentária, no período 2000 a 2003, bem como da avaliação do grau de inserção dos temas relacionados aos recursos hídricos na atuação nacional.

Os resultados dessa análise mostraram, em resumo que a evolução da programação orçamentária do Governo Federal mostra um crescimento de 78% no período 2000/2004 enquanto a previsão de gastos em ações de gestão ambiental decresce 26%, apresentando uma curva crescente do ano 2000 ao ano 2002 e decrescendo a partir daí. Nesse sentido, na medida em que as pressões pela preservação e conservação do meio ambiente, e, em particular sobre recursos hídricos foram crescentes, foi constatado, ao contrário, pelas programações orçamentárias anuais, uma redução significativa da capacidade de enfrentamento destas questões. A alocação de recursos entre as duas abordagens, demonstrou a priorização da política governamental em ações estruturantes visando ao desenvolvimento dos setores relacionados aos usos múltiplos dos recursos hídricos.

Finalmente, a última etapa do estudo constou da proposição de diretrizes. Sendo assim, foi recomendado que os programas prioritários sigam o objetivo de atendimento aos enfoques estratégicos:

- 1) Gestão Sustentável da Oferta de água Bruta visando à promoção do equilíbrio entre a oferta e a demanda de Recursos Hídricos em bases sustentáveis
- 2) Fomento ao Uso Múltiplo e Integrado dos Recursos Hídricos buscando promover o desenvolvimento considerando a sustentabilidade ambiental no planejamento das ações.
- 3) Articulação Intersetorial e Interinstitucional visando à convergência e coordenação entre as políticas e planos setoriais, sejam estaduais, municipais ou Federal, e a Política Nacional de Recursos Hídricos.

5.1.10- O Turismo e o Lazer e sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos

No Brasil, boa parte das alternativas de lazer são relacionadas à água, seja em praias, lagos, rios ou estâncias hidrominerais. Sendo assim, é natural que regiões propícias a esses tipos de alternativas de lazer tenham atividades econômicas e interferências nos recursos hídricos ligadas ao turismo e lazer. E, infelizmente, boa parte desses locais não é verificada a devida preocupação com o ecossistema do entorno, bem como com a preservação da qualidade das águas.

O estudo em questão ANA, 2005j, avaliou a legislação brasileira relacionada ao tema e, para cada Região Hidrográfica do País, a situação da época e as oportunidades potenciais de desenvolvimento.

De uma forma geral, o turismo relacionado aos recursos hídricos no Brasil pode ser considerado em três segmentos principais:

- Turismo e lazer no litoral;

-
- Turismo ecológico e a pesca;
 - Turismo e lazer nos lagos e reservatórios interiores.

Em 2003 o Brasil lançou seu Plano Nacional de Turismo – PNT, fixando metas para o turismo, principalmente relacionadas a aspectos de desenvolvimento econômico ou geração de empregos, divisas e número de turistas.

O turismo no litoral brasileiro é o mais difundido dentre os considerados no País, em função de seus mais de 8.000km de costa. Sua principal relação com o PNRH trata da foz dos rios e de sua relação com a zona costeira. Nesse sentido, os principais problemas verificados tratam dos aspectos de qualidade dessas águas devido a tratamentos de esgotos inexistentes ou com baixa eficiência, o que leva a problemas à balneabilidade das praias.

No segundo caso, o estudo da ANA apresenta que à época o ecoturismo já representava cerca de 5% do turismo mundial. No Brasil, esse tipo de turismo ocorre principalmente nas regiões do Pantanal e Amazônia.

A situação seguinte, de aproveitamento de lagos e reservatórios para o turismo, ainda carecia de definição de política e estratégia de uso racional dos reservatórios, sendo considerado ainda incipiente no País. Importante, nesse caso, atentar para as estruturas acessórias como hotéis, restaurantes, clubes, lojas e condomínios. Tais estruturas podem levar a grandes transformações nas margens trazendo, por um lado, importantes benefícios econômicos, mas, por outro, tornando mais intenso o comprometimento da qualidade da água do lago ou reservatório.

Quanto à sua relação com os outros usos de recursos hídricos, torna-se, normalmente, conflituosa. Esse fato ocorre uma vez que reservatórios normalmente construídos para aproveitamentos hidrelétricos, tem-se o interesse do uso para turismo. No entanto, suas regras operacionais em termos de níveis mínimos e máximos podem não ser as mais adequadas ao turismo. O ideal para esse setor é que o reservatório operasse em cota única, sem grandes variações de nível, o que dificilmente ocorre. São verificados conflitos também no caso dos reservatórios para abastecimento público. Esse fato decorre de uma série de proibições de intervenções que poderiam afetar a qualidade das águas, como a presença de barcos.

Sendo assim, considerando se tratar de um setor com grandes oportunidades de expansão no País e de sua relação direta com os outros usos e com os recursos hídricos em geral, a principal recomendação trata da articulação entre a política setorial e a de recursos hídricos, possibilitando sua devida adequação e minimização de conflitos.

5.2- Cadernos Setoriais

5.2.1- Agropecuária

O setor agropecuário foi avaliado no Caderno Setorial em questão (MMA, 2005a), desde seus aspectos conceituais e situação atual e de crescimento no Brasil até as perspectivas de futuro no País, bem como seus principais impactos nos recursos hídricos. Nesse sentido, os estudos apresentados envolveram as seguintes áreas: agricultura de sequeiro, agricultura irrigada, pecuária e aquicultura.

O estudo iniciou com uma apresentação dos aspectos conceituais de cada área do setor, indicando os principais desafios enfrentados.

No caso da agricultura de sequeiro foi afetada nos últimos anos em função de variações climáticas, influenciando sua capacidade produtiva, principalmente nas regiões do Sul do País e região Centro-Oeste. Nesse sentido, um dos principais desafios dessa atividade é o de assegurar produção em situações em que grande parte dos produtores fica à mercê de variações climáticas e em riscos freqüentes de frustração de colheitas.

Especificamente para a agricultura irrigada, foi citado que um dos grandes desafios trata de conseguir as devidas outorgas de direito de uso da água compatíveis com as demandas para a irrigação, de forma a compatibilizar a segurança de oferta de água aos usos devidos. E, ainda, de reduzir seus índices de perdas nos sistemas de irrigação em todas as etapas, envolvendo adução de água até a distribuição na infraestrutura hídrica. A escolha dos métodos de irrigação mais adequados juntamente com a redução de perdas é um desafio importante para o agronegócio e os trabalhos de assistência técnica do setor.

No caso da pecuária, o estudo ressaltou os seguintes desafios do setor em relação à sua relação com os recursos hídricos: a manutenção do rebanho e seu desenvolvimento para atingir peso e condições ideais de abate e oferta de produtos derivados; avanço desordenado do setor sobre novas áreas com os consequentes impactos socioambientais como desmatamentos. Importante que os pecuaristas sejam devidamente informados das melhores práticas conservacionistas.

Para a aquicultura, o principal foco de degradação verificado trata da prática de oferta de ração acima da recomendação de sustentabilidade ambiental, para a produção de peixes em cativeiro. Nesse sentido, o grande desafio trata da oferta adequada de ração, levando à manutenção da qualidade da água e objetivando garantir as concentrações mínimas de oxigênio dissolvido na água.

Em relação à análise da situação do setor nos últimos anos, foi verificado que o principal ganho da agricultura brasileira tratou do rendimento por hectare, em que nos últimos 20 anos teve aumento de produção mais que dobrando esses rendimentos. E o estudo comenta que os principais fatores relacionados a esse crescimento de produtividade relacionou-se com os investimentos em modernização e aplicação de alta tecnologia – como novos equipamentos, ampliação da prática de irrigação e drenagem agrícola, sementes melhoradas e a racionalização do plantio. Além disso, citou, ainda, importante aumento nas áreas irrigadas no País, com crescimento de 78.000 hectares por ano atingindo valores da ordem de 3,6 milhões de hectares no ano 2005.

Quanto à pecuária, o estudo citou a importância do País no mercado mundial, atingindo à época, 42% do comércio mundial de carne de frango, 25% do de peru, 12% do de carne suína e 25% do de carne bovina. E, para a continuidade desse crescimento, a questão hídrica é fundamental para o setor, envolvendo desde a produção de rações alimentares aos rebanhos até os aspectos qualitativos e quantitativos referentes às demandas para manutenção das condições sanitárias dos locais de abatedouros e produção de derivados. Importante considerar, também, as demandas para o adequado tratamento de efluentes oriundos dessas atividades, visando minimizar os riscos de contaminação de mananciais.

No caso da aquicultura, foi comentado tratar de uma área com importante potencial de crescimento, sendo uma área ainda com demanda de organização do setor.

Finalmente, foram apresentadas uma série de recomendações para o setor, sendo ressaltadas algumas relacionadas à sua interface com os recursos hídricos.

Para a irrigação, para que o crescimento das áreas irrigadas ocorra com maior chance de sucesso, importante que os equipamentos máquinas e implementos levem à melhoria na eficiência no uso de águas sendo indicadas algumas ações possíveis:

- A reconversão de áreas atualmente irrigadas, a métodos e sistemas mais apropriados;
- A expansão da produção agrícola sob irrigação, sob domínio de sistemas existentes. Segundo o estudo em questão, *é possível o aumento da área atual irrigada no Brasil em cerca de 25%, ou seja, em cerca de 850 mil hectares, apenas com a melhoria no manejo e de eficiência de condução, distribuição e aplicação de água aos cultivos.*

No campo legal e institucional, foram recomendadas aprovações da Lei da nova política de irrigação e drenagem bem como a elaboração do Plano Nacional e Regional de Irrigação e a implantação de um sistema nacional de informações de irrigação, dentre outros.

Para a pecuária, a principal recomendação do estudo trata da realização do exercício de *vinculação da produção aos custos ambientais, em especial, vegetação-solos-água, representada pela correlação quilograma de carnes exportadas, com quilogramas de rações equivalentes às conversões dos rebanhos de diversos tipos e porte, e equivalentes em água, observando-se a captação e os lançamentos de resíduos no ciclo criação-abate produção*. Recomendou-se a realização de estudos com esse propósito, como instrumento de apoio à atuação do SINGREH.

Quanto ao uso da água para aquicultura, foi recomendado que sejam realizadas ações de proteção de reservatórios por meio da gestão integrada com o restante da bacia hidrográfica. Nesse caso, os programas de gestão serão mais eficientes caso visem à utilização sustentável dos recursos hídricos da bacia, levando em conta a preservação da vida aquática, das atividades de pesca e aquicultura juntamente com as demais atividades associadas ao uso do solo e preservação da vegetação.

5.2.2- Geração de Energia Hidrelétrica

O estudo apresentado em MMA, 2005b, visa fazer uma análise do setor elétrico como suporte aos estudos do PNRH, sendo uma compilação de suas principais informações apresentada a seguir. Trata-se de setor de extrema relevância no que se refere aos recursos hídricos, considerando que mais de 70% do total de energia gerada no País provém da matriz hidroelétrica. E, ainda, importante considerar o fato de que o grande potencial hidrelétrico brasileiro representa uma vantagem considerável em relação a outros países cuja matriz principal é por meio de combustíveis fósseis ou centrais nucleares. A fonte hidrelétrica pode ser considerada abundante, limpa e renovável e com tecnologia de pleno domínio nacional.

Uma das características principais desse setor refere-se aos grandes tempos de maturação de aproveitamentos, desde suas fases iniciais de estudos até o início de operação propriamente dita e, sendo assim, seu planejamento e avaliação de interfaces com outros setores se torna de fundamental relevância. Outro ponto de importante apresentação inicial trata dos seus potenciais impactos, considerando normalmente se tratarem de grandes empreendimentos e com interferências de áreas inundadas em meios físico e biótico e sobre as populações atingidas. Nesse sentido, um dos grandes desafios citados para o setor nos anos que seguiram ao plano trata da incorporação, em seu processo de planejamento, dos princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos e sua articulação com os demais usuários, como forma de contribuir para a gestão integrada dos recursos naturais em sua bacia hidrográfica.

O processo de decisão para a implantação dos novos empreendimentos hidrelétricos no Brasil teve significativa evolução, em termos de participação e transparência, bem como na distribuição dos custos e benefícios. E, ainda, a avaliação dos aspectos ambientais também tiveram importante evolução em função de uma legislação rigorosa, bem como análise criteriosa dos órgãos ambientais e de recursos hídricos. A mitigação de impactos e compensação de danos provocados no processo de construção se tornou cada vez mais bem estudada e vem sendo uma das preocupações dos empreendedores, sendo citado no estudo que normalmente há mais de 20 programas socioambientais efetivados para cada empreendimento e com percentuais significativos de seus orçamentos.

O estudo em questão apresentou um histórico do setor, desde a criação da Eletrobrás, na década de 1960 com as funções de planejamento, financiamento e coordenação da operação do sistema elétrico brasileiro, até a instituição da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL como agência reguladora do setor e o ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico com responsabilidade de planejamento e programação da operação e despacho centralizado de geração.

Dentre os grandes desafios apresentados para o setor, foi destacado o rebatimento da questão dos usos múltiplos nos cursos de água sobre o planejamento da operação do Sistema Integrado Nacional – SIN, bem como sobre o planejamento de novos empreendimentos, considerando o compartilhamento dos recursos hídricos e investimentos de implantação. Nesse sentido, vale destacar os dois aspectos relacionados a esses desafios.

O primeiro aspecto trata da operação otimizada das hidrelétricas, considerando os usos múltiplos. Considerando que a Política Nacional de Recursos Hídricos dispõe dentre seus fundamentos sobre a necessidade de garantir os usos múltiplos, fundamental se torna a questão da definição de condições de operação dos reservatórios de forma a preservar esses usos. E o segundo aspecto refere-se à questão do compartilhamento de custos de investimentos e implantação de empreendimentos. Esse fato é relacionado à questão da valoração dos demais benefícios potenciais gerados pelos aproveitamentos hidrelétricos, podendo ser citados: a criação de hidrovias; regularização de vazões para irrigação e saneamento; controle de cheias; projetos de ecoturismo; valorização de terras ribeirinhas. Tal valoração de benefícios deve ser aspecto de importante valoração, considerando a perspectiva de crescimento de custos de implantação e operação do setor.

Quanto à importância do setor, vale ressaltar as perspectivas citadas no documento quanto à manutenção do predomínio da matriz energética nacional com grande percentual hidrelétrico. O maior percentual remanescente do potencial encontra-se na região

amazônica. E, considerando os grandes tempos planejamento e implantação dos empreendimentos, suas análises relacionadas aos recursos hídricos e usos múltiplos se tornam ainda mais relevantes. Nesse sentido, o documento apresentou, ainda todas as etapas de planejamento de um empreendimento de Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs ou Usinas Hidrelétricas – UHEs desde os estudos iniciais de inventário até a operação propriamente dita.

Foi apresentada, ainda a importância de integração do setor elétrico com os instrumentos das políticas nacional de recursos hídricos e meio ambiente, notadamente os Planos, Outorgas e o Sistema de Informações no caso do primeiro e as licenças ambientais no caso do segundo. Nesse sentido, foi citado o estudo de Avaliação Ambiental Estratégica – AAE, com um potencial de avaliação de impactos ambientais de ações estratégicas de forma integrada, possibilitando uma análise e tomada de decisão relativa aos empreendimentos de forma mais efetiva, citando, também os benefícios da Avaliação Ambiental Integrada – AAI. Tais avaliações, em estágio inicial de implementação à época dos estudos do PNRH foram consideradas fundamentais na identificação de impactos cumulativos e sinérgicos da implementação de um conjunto de aproveitamentos em uma determinada bacia, potencializando a identificação de quais seriam mais viáveis a prosseguir no processo de planejamento. E, ainda, trariam suporte aos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente para a análise técnica de estudos de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e licenciamentos ambientais.

E, finalmente, foram apresentadas recomendações importantes para o setor e suas relações com os recursos hídricos. A primeira trata do fato de que o planejamento e análise das expansões do setor devem estar aptos a oferecer cenários de análise de riscos de ordem estrutural, operacional ou ambiental, considerando ainda todos os aspectos inerentes a empreendimentos desta natureza. E, com isso, no processo de realização de novos estudos de inventário, uma maior integração entre o setor elétrico, de meio ambiente e de recursos hídricos.

Dentre as recomendações, foi ainda reforçado o fato de que torna-se fundamental a integração do planejamento de recursos hídricos e do planejamento setorial para aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia, com a participação de comitês e agências de bacia. E, nos casos onde essas instituições não existirem, a articulação deve ser forte entre a ANA, Empresa de Pesquisa Energética – EPE e a ANEEL nas fases iniciais de estudos de inventário, visando a obtenção das reservas de disponibilidade hídrica.

Foi recomendado, ainda, que nos estudos para aproveitamento de potencial hidráulico para geração de energia elétrica, fosse feito o levantamento criterioso de regiões de iminência de conflito, principalmente em relação a setores tradicionalmente concorrentes como o aquaviário e a irrigação. Recomendado, da mesma forma, que nos estudos setoriais desses outros domínios, os estudos de planejamento sejam realizados de forma a permitir a construção de uma política real para todos os setores.

E, nesse sentido, considera-se os planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas, dos estados e o PNRH com papel articulador fundamental na integração das políticas entre esses setores.

Recomendou-se, ainda, a continuação e extensão da aplicação da AAI, considerando seu papel importante de contribuir ao processo de licenciamento ambiental e emissão de outorgas de recursos hídricos.

E, por último, para as PCHs, mesmo que unitariamente sejam de menor vulto, podem ser consideradas em conjunto significativas. Nesse caso, recomendou-se também, que sejam analisados os rebatimentos sobre outros usos dos recursos hídricos e também a análise de eventuais sinergismos desfavoráveis.

5.2.3- Indústria e Turismo

Os setores de Indústria e Turismo demandaram a elaboração de um caderno específico unindo os dois setores, dada a existência de especificidades comuns, sendo apresentado no documento (MMA, 2005c). De uma forma geral, foi apresentado que o caderno foi desenvolvido a partir de 4 condicionantes básicas ou fatores limitantes: *(i) o processo histórico de desenvolvimento no País caracterizado pela não adoção sistemática de mecanismos de planejamento social e econômico como fator determinante para a política industrial; (ii) a muito recente descoberta da atividade turística como negócio estratégico; (iii) os objetivos e a abrangência pretendidos para o Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH; e, por fim (iv) a não inserção, até recentemente, dos recursos hídricos como recorte para a decisão de viabilidade de instalação de um pólo econômico de desenvolvimento.*

Conforme pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria – CNI e citada no estudo em questão, mais de 85% das indústrias amostradas à época informaram adotar algum procedimento relacionado à gestão ambiental. Esse trata então do principal desafio das indústrias brasileiras no sentido de potencializar seu crescimento de forma responsável e ambientalmente sustentável. E nesse conceito se insere o ecoturismo ou a indústria do turismo relacionada ao meio ambiente, como solução economicamente viável e compatível com a realidade brasileira. O estudo destaca a necessidade de registrar que as áreas com

recursos hídricos relacionados à balneabilidade, como as represas, são aquelas também de expansão de polos industriais tradicionais, reforçando a necessidade de se estabelecerem políticas locais para priorização de usos econômicos compatibilizados com a proteção dos recursos naturais.

Quanto aos volumes de água utilizados no País, foi citado que as demandas para consumos industriais são estimadas por métodos indiretos uma vez não havendo cadastros completos e confiáveis de usuários de águas que possam retratar essas demandas com valores precisos. Nesse sentido, foi citado o estudo da ANA (2005c) que estimou que a demanda de água para o setor industrial é de 18% (considerando todos os usos) da demanda total média, o que representa 286,6 m³/s, correspondendo a um consumo médio de 151,4 m³/s. As maiores demandas no País foram verificadas nas Regiões Hidrográficas do Paraná e Atlântico Sudeste, corroborando com a concentração econômica do País na região Sudeste. Tratam-se de regiões que, apesar de possuírem importante potencial hídrico, já apresentam situação de preocupante a muito crítica quando se analisa a questão da oferta e demanda de água.

No que se refere às fontes de captação de água, ressalta-se uma das características principais do setor industrial. Normalmente, os usuários industriais podem optar entre a captação de água por conta própria (captação direta) ou a conexão à rede pública. No entanto, de uma forma geral essa decisão se dá em função do porte dos empreendimentos. Os empreendimentos de menor porte tendem a utilizar a rede pública enquanto os de maior porte e demanda pela água tendem a ter seus sistemas de captação de forma direta. Segundo estatísticas apresentadas no estudo em questão, mais de 90% das indústrias são enquadradas como pequenas ou médias e mais de 60% desse universo de indústrias utiliza água da rede pública. O mesmo fenômeno ocorre com os efluentes, em que os empreendimentos de maior porte dispõem, normalmente de sistemas de tratamento de efluentes antes de sua disposição, enquanto os empreendimentos de pequeno porte fazem seu lançamento de forma direta em redes de esgotamento sanitário e sem tratamento.

Um dos grandes dificultadores das estimativas de consumos e caracterização das relações do setor industrial com a água trata da grande diversidade de formas e dimensões de uso da água, desde insumo do processo produtivo, para o resfriamento de produtos e máquinas ou simplesmente para fins sanitários. E, nesse sentido, o estudo verificou que a água da rede pública é usada principalmente para fins sanitários, enquanto os estabelecimentos dotados de sistemas de captação própria têm seus usos principais da água ligados mais diretamente ao processo de produção.

Dessa forma, considerando que grande parte dos empreendimentos industriais são de pequeno ou médio porte e usam para suas captações e lançamentos os sistemas coletivos, importante comentar que os desafios frente ao uso da água para a indústria são bastante associados às ações para o setor de abastecimento e saneamento público.

De forma específica deve ser tratado o setor da indústria mineral em função de suas características de rigidez locacional, uma vez que os empreendimentos são localizados onde encontra-se o minério. Mesmo que não apresente grandes demandas como outros setores, a disponibilidade hídrica se torna um fator fundamental e um dos requisitos básicos no processamento mineral, além de fator importante na localização da planta de beneficiamento.

Um ponto de importante ressalva no documento trata do fato de que as questões ambientais são impostas de forma especial quando se trata da pauta de exportações, tendo em vista exigências dos mercados internacionais e globalizados. Dessa forma, considerando que o setor industrial se relaciona de forma direta com esses mercados, são direcionados estudos e programas para produções com menores consumos de água e menor disposição de efluentes. Há uma série de exemplos de indústrias que reduziram seus custos de produção em função de menores consumos de água ou menor geração de efluentes.

Outro ponto relacionado no documento trata da importante participação desse setor nas políticas nacional e estaduais de recursos hídricos nas discussões realizadas em fóruns como comitês de bacias hidrográficas e conselhos de recursos hídricos. Trata-se de aspecto que mostra a convicção desse setor no funcionamento efetivo do sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Nesse sentido, à época dos estudos do PNRH, o setor desenvolveu um Mapa Estratégico, indicando que o desenvolvimento do setor deve ser resultado de um processo de conciliação entre o crescimento econômico e os aspectos ambientais e sociais e, ainda, apresentando algumas diretrizes para o gerenciamento de recursos hídricos em nível nacional.

Tratando do turismo, foi verificado importante aumento das atividades relacionadas aos recursos hídricos nos últimos anos, especialmente o ecoturismo e turismo de pesca. Esse fato é importante para o País, considerando a disponibilidade de espaços ícones internacionalmente tais como o Pantanal, a Floresta Amazônica e o Rio Araguaia. Nesse sentido, o ecoturismo se apresentava como solução viável para apoio ao crescimento e desenvolvimento setor no País.

O estudo apresentou, ainda, algumas recomendações para o PNRH e para o gerenciamento de recursos hídricos no País.

A primeira recomendação tratou de que os estudos de avaliação das demandas e consumos de águas para o setor industrial sejam ampliados com determinações sobre fontes de uso entre superficial ou subterrânea, bem como a localização em termos de Região Hidrográfica, principalmente para aquelas em que a situação em termos de balanço hídrico à época já era crítica ou preocupante.

Outra recomendação apresentada foi relacionada à uma divisão mais detalhada dentro do setor em termos de usos da água.

E, ainda, que fossem estabelecidos caminhos para a segurança jurídica do sistema e seus instrumentos. Tal segurança, principalmente no que se refere aos usos autorizados de água para os empreendimentos se mostra fundamental para a viabilidade do setor. Como afirmado no documento, esse fato foi afirmado pelas lideranças do setor, considerando que vários entes participantes do sistema de gerenciamento de recursos hídricos não apresentavam a devida capacitação para funções e participação em comitês de bacias, por exemplo.

Finalmente, a última recomendação apresentada tratou da recomendação do PNRH como instrumento orientador de políticas públicas de desenvolvimento de forma a fomentar a implantação de atividades menos demandantes de recursos hídricos nas regiões caracterizadas por escassez desse recurso. Tal fato se deve a algumas situações verificadas nos estudos em que empreendimentos grandes demandantes de água foram incentivados em regiões de semiárido ou com escassez de disponibilidade hídrica ou, ainda, com balanço em situação já crítica.

5.2.4- Saneamento

O caderno setorial referente ao setor de saneamento (MMA, 2005d) apresentou uma análise do setor e de suas interfaces com os recursos hídricos, de forma a aportar subsídios às etapas de construção de cenários e de planejamento estratégico do PNRH. Nesse sentido, iniciou apresentando os conceitos de saneamento, envolvendo suas 4 ações relacionadas a abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e drenagem pluvial.

Em seguida, apresentou um histórico do setor, desde as primeiras ações no País nos séculos XVI até as ações atuais, a partir da década de 1970, com o advento do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA.

A seguir, apresentou uma análise da situação atual do setor em termos de serviços oferecidos à população. No que se refere ao abastecimento público, a análise foi realizada para o período de 1991-2003 e foi verificado que a cobertura da população urbana aumentou em mais de 4% (de 87 para 91,4%) e da população rural de 9,3% para 25,7%,

com um acréscimo de mais de 16 pontos percentuais. De uma forma geral, foi confirmada a dificuldade de avançar mais na universalização da cobertura urbana, considerando que a população ainda desprovida dos serviços localiza-se predominantemente nas áreas periféricas e de urbanização informal.

No que se refere ao esgotamento sanitário, verificou-se que no mesmo período de 1991 a 2003, a cobertura por rede coletora aumentou de 62% para 75% para a população urbana. Para a população rural, atingiu o percentual de 16% de domicílios atendidos. No entanto, nesse caso, foi comentado sobre a discussão existente em relação à mais adequada solução tecnológica para populações dispersas que não necessariamente se refere à interligação de redes.

Importantes avanços foram observados, entretanto, para o sistema de coleta de resíduos urbanos, com um crescimento de 78% para 96% no mesmo período. Apesar do importante crescimento do atendimento desse serviço para a população rural de 5% para 19%), ainda permaneceu valor baixo e com um passivo de 27,5 milhões de habitantes a serem atendidos.

Especificamente para os sistemas de drenagem, foi verificado que 79% do total de municípios do País dispunham de sistemas implantados, sendo que em 85% deles sua rede de drenagem é subterrânea. A análise realizada mostrou que cerca de 15% dos municípios adotava o sistema unitário, em que as águas pluviais e de esgotamento sanitário escoam juntas. Apesar do grande número de municípios com sistema separador, o relatório apresentou o comentário de que podia ser constatada ocorrência frequente de interconexão entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário, com danos para ambos.

Quanto aos impactos das ações do setor de saneamento para os recursos hídricos, foram verificados aqueles relacionados à demanda e à qualidade da água. No caso dos impactos quantitativos, os principais referem-se às demandas para abastecimento público. Relacionando-se aos aspectos de qualidade, são verificados principalmente nas ações de esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos e drenagem pluvial.

O setor de saneamento e o de recursos hídricos apresentam interfaces importantes, tanto no que se refere aos marcos legais quanto aos institucionais. A legislação de uma área influencia a outra e vice-versa. A outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água e para o lançamento de efluentes, por exemplo, tem interface direta entre os dois setores. Da mesma forma podem ser citados outros aspectos como a proteção de mananciais, o monitoramento da qualidade da água, a pesquisa hidrológica e hidrogeológica e o licenciamento ambiental de obras hidráulicas relacionadas à área. E, nesse sentido,

todos os instrumentos de gestão de recursos hídricos foram verificados como relacionados ou com interface com o setor de saneamento.

Ao final do documento, foram apresentadas as recomendações de que o PNRH valorize ou priorize o tema saneamento, nas dimensões de perspectivas ambiental e institucional. No primeiro caso, foram citadas as seguintes recomendações:

- *Racionalização do uso dos recursos hídricos para o abastecimento público, valorizando estudos adequados sobre mananciais preferenciais e técnicas conservativas para a captação de água;*
- *Soluções apropriadas para disposição de esgotos sanitários e resíduos sólidos domésticos, valorizando a conservação da qualidade dos corpos receptores, visando seus vários usos, e fomentando o reuso dos efluentes e resíduos;*
- *Práticas de proteção dos mananciais e de suas bacias;*
- *Adequado manejo dos resíduos gerados nos processos relacionados ao abastecimento de água, esgotos sanitários e drenagem urbana;*
- *Manejo de resíduos sólidos, a incorporação dos princípios de redução, reciclagem e reutilização;*
- *Manejo de águas pluviais, a priorização de sistemas alternativos de retenção e infiltração e de soluções de micro e macrodrenagem que minimizem impactos sobre os recursos hídricos;*
- *Incentivo e a implantação de programas efetivos de economia de água;*
- *Incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico no campo do saneamento, com vistas a se atingirem os objetivos citados de forma mais efetiva;*
- *Atenção para com áreas com problemáticas especiais e particulares, como as regiões metropolitanas, as periferias urbanas, a zona rural, as comunidades indígenas, remanescentes de quilombo e assentamentos de sem-terra;*
- *Lógica tarifária dos serviços, com a visão de assegurar o acesso equitativo, independente do nível socioeconômico do usuário.*

E, no caso da perspectiva institucional, a recomendação foi relacionada à visualização de mecanismos efetivos para que ambas as políticas apontem para uma direção comum de proteção da água nas diversas formas como se encontra no ambiente natural e no ambiente social, visando a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população.

5.2.5- Transporte Hidroviário

O estudo técnico realizado sobre o transporte hidroviário (MMA, 2005e) fez uma análise do setor abordando desde o histórico da navegação no País até uma descrição de situação em

cada Região Hidrográfica, passando pelos potenciais conflitos pelo uso da água, tendências do setor e os impactos nos recursos hídricos.

No que se refere ao histórico no País, tratou dos aspectos referentes à navegação desde o século XIX, que ajudou no processo de consolidação das fronteiras, até os dias de hoje e alguns conceitos utilizados atualmente no setor. Em seguida, foi feita uma análise da situação desse modal de transporte na Europa e Estados Unidos. De uma forma geral, o transporte hidroviário integra a malha geral de transportes desses locais, com operação de forma integrada com os demais modais. Sendo assim, o planejamento integrado e abrangente faz com que não ocorram concorrências predatórias entre diferentes modalidades de transporte. Trata-se de aspecto importante a ser discutido no Brasil, uma vez que os diferentes modais deveriam ser considerados complementares e em várias situações são considerados como concorrentes, prejudicando a todos.

Importante comentário do estudo quanto ao fato de que, normalmente, nas experiências verificadas internacionais, os investimentos no setor são normalmente estatais uma vez que dificilmente trazem benefícios no curto prazo. As hidrovias são constituídas como empreendimentos de longa maturação, visando o desenvolvimento regional e a exportação, o que dificulta a adoção de modelos com a participação privada. E cita uma incongruência, no caso do Brasil, considerando que as hidroelétricas deveriam ser responsáveis, pelo menos pelas obras civis de eclusas, quando construídas em rios navegáveis. Entretanto, não é o que ocorre no Brasil, uma vez que o posicionamento do setor tem levado ao fato de que as usinas apenas têm realizado os estudos e projetos, mas não executam suas obras uma vez não havendo estudos abrangentes referentes ao efetivo aproveitamento do curso de água para a navegação. E, concorre para esse fato um comentário quanto à pluralidade de instituições que atuam mais ou menos intensa sobre a navegação fluvial. O documento cita a relação de instituições que interagem com o planejamento e construção de hidrovias e comenta que não há como uma atividade prosperar de forma eficaz sob tantas e variadas culturas e interesses.

Outro ponto importante ressaltado do setor trata do Plano Nacional de Viação, da década de 1970 que não tem mais condições ou mesmo viabilidade financeira para muitas das hidrovias ou interligações previstas e, mesmo o Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores, elaborado pela Empresa de Portos do Brasil – PORTOBRASem 1990/1991, apesar de ter enxugado a relação de hidrovias, já também se mostra inadequado e obsoleto para alguns rios.

Quanto à rede de hidrovias no País, corresponde a um total de cerca de 42.000km de extensão, sendo 28.000km navegáveis e os restantes 14.000 em situação potencial, sendo as principais vias verificadas na Região Hidrográfica da bacia amazônica.

No Brasil é verificada uma dificuldade de quantificação e qualificação dos reais impactos das hidrovias nos recursos hídricos, à exceção dos vazamentos de combustíveis, choques de embarcações com margens e outros relacionados com a normalização. No entanto, a experiência internacional mostra que é possível a navegação ser praticada de forma integrada com os demais usos das águas, sem prejudicar o leito, as áreas marginais e a qualidade da água.

Conforme apresentado no documento, as principais intervenções do setor nos corpos de água visam assegurar maiores profundidades nas estiagens, reduzir as operações de manobra em meandros acentuados e garantir segurança na ultrapassagem de pontes e obras de transposição. Nesse sentido, são relacionadas a:

- Dragagens: normalmente voltadas à manutenção da profundidade da via, sendo consequência direta do transporte de sedimentos;
- Derrocamentos: os derrocamentos hidroviários normalmente são localizados e de pequenas dimensões, contidos na faixa de navegação. Referem-se a desmontes de formações rochosas dos mais diversos tipos, desde as calcárias de menor dureza até os basaltos, granitos e gnaisses;
- Proteção da Obras de Arte: as pontes e outras obras de arte deverão ser devidamente protegidas contra abalroamentos;
- Proteção de Margens e Estabilização de Talvegues: Ações visando à redução das erosões marginais e estabilização dos talvegues.

Ao final do estudo, foram apresentadas as principais recomendações de curto e médio prazo para o País, podendo ser ressaltadas de curto prazo algumas relacionadas com o setor de recursos hídricos:

- Elaboração de um plano prioritário de investimento hidroviário devidamente engajado com a iniciativa privada, envolvendo a priorização de rios para a implantação da navegação fluvial;
- Elaboração de normas relativas a projetos hidroviários principalmente voltados ao meio ambiente, considerando o apoio de assessoria internacional, em função de sua larga experiência;
- Elaboração de um Plano de convivência com o setor hidroelétrico no tocante a construção das eclusas.

No médio prazo, podem ser ressaltadas algumas propostas referentes ao setor de recursos hídricos:

- *Elaboração de Planos integrados de aproveitamento múltiplo das várias regiões hidrográficas;*
- *Para cada curso de água considerado navegável, providenciar o sequenciamento das concessões dos aproveitamentos hidroelétricos de tal forma a manter a continuidade de implantação da navegação;*
- *Normas ambientais específicas que orientem a implantação de intervenções de melhoria e obras hidroviárias;*
- *Aglutinação de esforços dos setores responsáveis pelo transporte hidroviário incluindo: Ministério dos Transportes, Ministério do Meio Ambiente e Marinha do Brasil.*

5.3- Cadernos Regionais

Os Cadernos elaborados para cada Região Hidrográfica são estudos específicos voltados ao estabelecimento de um diagnóstico básico e de uma visão regional dos recursos hídricos e de suas condições em termos de gerenciamento de recursos hídricos. A seguir, será apresentado um compilado com as principais informações voltadas ao gerenciamento de recursos hídricos apresentado nos documentos do PNRH.

5.3.1- Região Amazônica

Este Caderno elaborado por meio de uma análise de um conjunto de dados e informações regionais permitiu apresentar um panorama de situação da Região Hidrográfica Amazônica (MMA, 2005f). Sendo assim, as informações apresentadas a seguir referem-se ao documento em questão.

De uma forma geral, essa região representa cerca de 40% do território brasileiro e possui mais de 60% de toda a disponibilidade hídrica do País. Os principais problemas em nível local verificados relacionados ao tema referem-se a aspectos de saneamento, em especial nas áreas urbanas, questões fundiárias e conflitos em relação a usos preponderantes de água (irrigação e consumo humano) e uso indiscriminado de águas subterrâneas.

A Região Amazônica é conhecida por sua grande disponibilidade hídrica, verificada por meio de uma extensa e densa rede de drenagem com rios, lagos e igarapés. A bacia hidrográfica do rio Amazonas apresenta uma área total de quase 7 milhões de quilômetros quadrados desde suas nascentes nos Andes peruanos até sua foz no Oceano Atlântico, com cerca de 64% em território brasileiro.

No que se refere aos aspectos econômicos, apesar de ocupar cerca de 60% do território brasileiro, a região responde por apenas 5% do Produto Interno Bruto – PIB nacional e apresenta apenas 10% da população do País. Dentre os setores econômicos presentes na região, podem ser citados como os principais: a indústria de transformação, principalmente a eletro-eletrônica, a agroindústria, a pecuária, a exploração mineral, a exploração madeireira e a exploração de gás e petróleo. Em menor escala são verificados o extrativismo vegetal, principalmente de castanha, andiroba e dendê, bem como a caça e pesca.

Quanto à disponibilidade hídrica do rio Amazonas em sua foz apresenta valor aproximado de 200.000m³/s sendo cerca de 130.000m³/s aportados em território nacional e o restante como contribuição advinda de outros países. Os principais afluentes e formadores são os rios Solimões, Negro, Madeira, Tapajós, Purus e Xingu.

Tratando dos aspectos de qualidade, o estudo cita que, em escala regional, os rios da Bacia Amazônica são relativamente livres de contaminações oriundas de fontes tanto domésticas, quanto industriais e agrícolas. Esse aspecto é verificado em função da considerável magnitude dos volumes de água do rio Amazonas e de seus maiores tributários, com grande poder de diluição. Entretanto, em escala local podem ser verificadas importantes contaminações devidas a processos de urbanização, principalmente pelo fato de que nas cidades da região norte do Brasil apenas 4,5% dos efluentes domésticos eram tratados à época do estudo. Ainda de forma prejudicial à qualidade das águas foi importante ressaltar as questões relacionadas ao desmatamento que leva à principal consequência de aumentar processos erosivos levando ao assoreamento dos corpos de água.

As águas subterrâneas dessa região são utilizadas de forma preponderante para o abastecimento humano, sendo apresentado que o volume utilizado para outros usos é inferior a 10% do total.

Os principais usos da água de forma não consuntiva da região foram verificados para os seguintes fins: navegação, pesca, turismo e lazer e aproveitamento hidroelétrico. Quanto aos usos consuntivos, as principais finalidades constatadas são: abastecimento humano, agricultura, atividade industrial e mineração.

Quanto ao balanço hídrico regional, foi verificado que a situação da relação entre demanda e oferta é menor que 5% para toda a região, sendo classificada como excelente indicando baixa necessidade de intervenção quanto ao gerenciamento de recursos hídricos. De uma forma geral, não se percebe a água como objeto de disputa nos conflitos existentes na região. Os principais conflitos verificados são relacionados a aspectos de uso e ocupação do

solo, compreendendo, por exemplo a construção de usinas hidrelétricas com áreas de inundação de seus reservatórios ocupando terras indígenas.

Em relação aos aspectos de gestão de recursos hídricos, há uma falta de percepção de necessidade na região, muito em função da ideia de uma eterna abundância e do conceito de que “o rio limpa tudo”. Nesse sentido, a instituição das políticas de recursos hídricos nos Estados da região iniciou-se de forma tardia, a partir de 2001, sendo que o Estado de Roraima nem possuía, ainda, política estadual de recursos hídricos até a elaboração do estudo.

Outro aspecto dificultador referente à implementação da política de recursos hídricos na região trata formação de comitês de bacia. Em função dos espaços geográficos com grandes vazios populacionais na região, tais discussões se tornam complexas e mesmo as distâncias a serem vencidas pela população para a participação em reuniões tornam o processo mais difícil.

As principais carências indicadas no documento para o processo de gestão na região referem-se a:

- *Recursos humanos capacitados e em número adequado às dimensões regionais;*
- *Sistema de informações institucionais de uso difundido e facilitado trabalhando em rede;*
- *Planejamento da ocupação do espaço geográfico regional incluindo os usos preponderantes da água e as vocações regionais;*
- *Apoio institucional, em especial aos OEMAs – Organismos Estaduais de Meio Ambiente, reforçando seu papel e as aparelhando adequadamente para o exercício de suas funções, aliando política de meio ambiente e de recursos hídricos.*

Nesse sentido, as principais recomendações ao processo de gerenciamento de recursos hídricos na região referem-se a:

- Apoio à formação de uma base institucional na região;
- Estímulo a iniciativas voltadas ao monitoramento dos recursos hídricos da região e a disponibilização das informações;
- Reforço do papel das instituições federais, estaduais e municipais, instaladas na Região Hidrográfica Amazônica, indicando uma perspectiva de um trabalho mais harmônico, associado à definição de políticas públicas, com o uso adequado dos instrumentos de gestão.

5.3.2- Atlântico Leste

A análise da Região Hidrográfica do Atlântico Leste é apresentada no documento MMA, 2005g, sendo suas principais informações compiladas neste estudo. Essa região compreende parcialmente, os Estados de Minas Gerais, Bahia, Sergipe e Espírito Santo, com uma área de quase 390.000km², equivalendo a cerca de 4% do território brasileiro. Do total da Região Hidrográfica, 26% está localizada em Minas Gerais, 69% na Bahia, 1% no Espírito Santo e 4% em Sergipe. Os principais cursos de água que escoam nessa Região tratam-se do rio Jequitinhonha, Itapicuru, Paraguaçu, de Contas e Vaza Barris.

Os índices médios anuais de precipitação nessa Região variam de 1.985mm em Salvador a 835mm na bacia do rio Paraguaçu. Também os índices de evapotranspiração apresentam variações importantes, de 1.400mm anuais em Salvador e Aracaju a menos de 900mm na Chapada Diamantina e no planalto de Vitória da Conquista. Em algumas porções limítrofes à Região Hidrográfica do São Francisco há áreas situadas no Polígono das Secas, território sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens.

Quanto às vazões médias de longo termo escoadas na totalidade da Região Hidrográfica, foram estimadas em 1.504m³/s, correspondendo a cerca de 0,9% do escoamento médio superficial no País. A vazão com 95% de permanência no tempo corresponde a 208m³/s, sendo as áreas com maior rendimento específico no alto da bacia do rio Jequitinhonha e do rio Itanhem.

O índice de evapotranspiração real média anual da Região em questão é de 971mm, correspondendo a 89% da precipitação média anual.

No que se refere ao aspecto qualidade das águas, boa parte dos pontos monitorados apresenta boa qualidade, principalmente nas bacias cuja densidade populacional é pequena, como na Bacia do rio Jequitinhonha. No caso dos pontos de monitoramento a jusante dos principais centros urbanos, os resultados de qualidade dos índices de qualidade das águas são apresentados entre ruim e razoável em função da maior parte dos efluentes ser lançadas diretamente nos cursos de água, sem nenhum tipo de tratamento.

Outro aspecto avaliado tratou das demandas pelo uso da água na Região. Conforme apresentado no estudo já referenciado, a maior demanda ocorre para o abastecimento humano que representa 48% do total, envolvendo demandas rurais e urbanas. Para irrigação, as demandas correspondem a 32% do total. Os outros usos principais são para dessedentação animal (12%) e uso industrial (9%). A vazão total de demanda estimada para o ano 2000, para a Região Atlântico Leste, foi de 68,07 m³/s.

A partir das informações de demanda e disponibilidade hídrica, foi possível calcular os balanços hídricos regionais. De uma forma geral, os resultados mostraram situação confortável para a maioria das bacias da região (comprometimento entre 5 e 10% da vazão média). No entanto, para a bacia do rio Vaza-Barris a situação foi verificada preocupante (comprometimento entre 10 e 20%) enquanto nas bacias Recôncavo 02 e Litoral SE 02, os resultados mostraram situação crítica (comprometimento entre 20 e 40%) e muito crítica (comprometimento superior a 40%), respectivamente. Estas bacias referem-se aos principais núcleos urbanos da Região Hidrográfica, tratando da região metropolitana de Salvador e da cidade de Aracaju.

Quanto ao processo de gestão de recursos hídricos nessa região, foi verificado um quadro distinto entre os diferentes Estados à época do estudo. A Bahia já apresentava o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Minas Gerais possuía alguns planos de bacia hidrográfica como era o caso dos rios Jequitinhonha, Mucuri, São Mateus e Pardo. Espírito Santo e Sergipe já possuíam Política Estadual de Recursos Hídricos, mas ainda não apresentavam planos elaborados.

Finalmente, além dos resultados já apresentados, podem ser ressaltadas outras conclusões e recomendações sobre a Região:

- Recomenda-se a normatização do uso das águas subterrâneas considerando que pode ser uma alternativa a ser utilizada nas áreas mais populosas nos próximos anos. A utilização deste recurso pode ser importante nos grandes centros urbanos como também nos domínios semiáridos;
- A regularização das vazões por meio de reservatórios pode também ser alternativa importante, nesse caso para atendimento da necessidade da população residente nas áreas mais secas, como também os centros urbanos de médio e grande porte localizados na faixa costeira da Região Hidrográfica;
- A pecuária extensiva na região central e extremo oeste apresenta-se como uma importante fonte de sedimentos para o assoreamento de drenagens e reservatórios. E, ainda, foi verificada com influência negativa na dinâmica hidrológica, contribuindo para a aceleração do escoamento pluvial;
- As atividades relacionadas à expansão do turismo apresentam-se como potencial fonte de pressão sobre os recursos hídricos nos ambientes costeiros. Essa atividade vem se expandindo sem adequado ordenamento ou regulamentação da instalação de atividades potencialmente poluidoras. Como exemplo, o eixo turístico que se estende de Porto Seguro até Aracaju vem se expandindo a passos largos.

5.3.3- Atlântico Nordeste Ocidental

A Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental também teve um estudo específico, sendo elaborado o caderno MMA, 2005h, com suas principais informações compiladas e apresentadas a seguir. Essa região abrange uma área de aproximadamente 270.000km² e apresentava à época do estudo uma população de cerca de 5.500.000 habitantes, nos Estados do Maranhão e Pará, correspondendo a 3% do País.

De uma forma geral, corresponde às bacias hidrográficas dos rios Itapecuru, Mearim, Munim, Gurupi, Pericumã e Turiaçu, e região do Litoral do MA01 e do Litoral do PA01 e PA02, que corresponde aos rios que deságuam no litoral Nordeste brasileiro.

Os estudos de disponibilidade hídrica realizados para a região mostram uma disponibilidade hídrica média de cerca de 330m³/s, sendo cerca de 40% na bacia do rio Gurupi.

Quanto às águas subterrâneas, tratam-se da principal fonte de abastecimento da população do Estado do Maranhão, em especial nas regiões do interior, onde o clima se apresenta semiárido e normalmente os cursos de águas se apresentam intermitentes. O estudo estimou que mais de 70% das cidades do Estado usavam água extraída de poços.

Em relação aos aspectos de qualidade, não foram citados grandes problemas nos rios das subacias da Região Hidrográfica em questão. Esse fato decorre do pequeno e médio porte das localidades urbanas, com exceção da Região Metropolitana de São Luís. Entretanto, quando ocorrem as contaminações de águas pelo lançamento de esgotos sem tratamento, foram verificadas restrições de usos em alguns núcleos urbanos ribeirinhos. As principais fontes verificadas de poluição na Região referem-se ao *desmatamento das matas ciliares, o lançamento de esgotos domésticos "in natura", despejos industriais, exploração irregular de areia, criação extensiva de animais, inexistência de infra-estrutura (falta de saneamento básico nos Municípios) ocupação urbana desordenada, erosão do solo e lançamento de resíduos sólidos nos cursos de água, causando elevado índice de ocorrência de doenças de transmissão hídrica.*

As demandas totais em termos de retiradas de água na bacia correspondem a 20,46m³/s, sendo o principal uso para abastecimento público, com estimativa à época em 11,07m³/s ou 54% do total. A seguir, aparecem a irrigação, com cerca de 4m³/s (20% do total) de retiradas, com uma área irrigada de cerca de 12.000ha. A demanda animal foi estimada em 3,79m³/s com 18% do total da região, concentrando-se na bacia do rio Mearim.

Ao realizar-se o balanço hídrico da região, foi verificado que a relação entre a demanda e disponibilidade hídrica, é boa nos litorais (< 5% de comprometimento), preocupante na Sub-

bacia do Munim (8-12%) e muito crítica na Sub-bacia do Mearim (>40% de comprometimento).

Quanto à política de recursos hídricos, os dois Estados tiveram suas leis aprovadas nos anos próximos à elaboração do Plano (2001 no Pará e 2004 no Maranhão), estando ainda, à época, em fase inicial de implementação dos instrumentos.

As principais recomendações do estudo em questão para o gerenciamento de recursos hídricos da Região foram:

- *Estabelecer uma distribuição lógica e eqüitativa das disponibilidades hídricas entre as diversas perspectivas de utilização;*
- *Tornar a água, através dos seus múltiplos usos, um vetor impulsionador do desenvolvimento econômico e social, por meio da promoção e ampliação das atividades produtivas vinculadas aos recursos hídricos;*
- *Assegurar a preservação dos recursos naturais, dentro da filosofia do desenvolvimento sustentável;*
- *Promover a integração e a compatibilização das ações governamentais no setor de recursos hídricos, no âmbito da Bacia Hidrográfica, nos âmbitos federal, estadual e municipal.*

E, ainda, de forma prioritária, recomenda:

- Definir metas para compatibilização dos usos múltiplos da água
- Implementar e melhorar os sistemas de tratamento de esgotos domésticos e industriais, principalmente no caso dos maiores municípios e na Região Metropolitana de São Luís;
- Equacionar conflitos isolados existentes entre os diversos setores de usos consuntivos da água;
- Estabelecer práticas para minimizar índices de desmatamento, principalmente na bacia do rio Gurupi;
- Disciplinar atividades industriais na bacia hidrográfica do rio Munim;
- Definir forma de uso sustentável dos recursos marinhos e estuarinos dos litorais;
- Estabelecer processos de estímulo e criação de comitês de bacias hidrográficas.

5.3.4- Atlântico Nordeste Oriental

A Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental compreende parte dos Estados de Alagoas, Paraíba, Ceará, Rio Grande do Norte e Pernambuco. Os estudos realizados para a

Região foram apresentados em MMA, 2005i, sendo compilados neste documento de forma sintetizada.

A região ocupa uma superfície de 285.281 km², equivalente a 3% do território brasileiro. As principais subacias abrangidas na região são aquelas dos rios Jaguaribe e Piranhas-Açu, sendo o restante referente a rios de menor porte afluentes diretos ao mar. O Ceará compreende a maior parte da área na Região, com 46%, seguido pela Paraíba com 20% e o Rio Grande do Norte com 19%. Cinco importantes capitais do Nordeste (Fortaleza, Natal, João Pessoa, Recife e Maceió) estão localizadas na Região.

Quanto à disponibilidade, o estudo citado apresentou que a vazão média do somatório de todos os rios da região corresponde a cerca de 780m³/s ou 0,43% do total do País. Trata-se de região com grande stress hídrico, com disponibilidade média de cerca de 1200m³/hab/ano. Em algumas áreas da Região, há situações de escassez, com valores inferiores a 500m³/hab/ano.

Em relação à qualidade das águas, foi apresentada a dificuldade de obtenção de informações, em função da baixa densidade de redes e da intermitência da maior parte dos cursos de água. De toda forma, sabe-se que os maiores problemas de qualidade são verificados nos locais a jusante das principais cidades da Região.

Outro aspecto avaliado tratou das águas subterrâneas, que representam importante manancial, apesar de limitada disponibilidade hídrica em termos de qualidade e quantidade. Mesmo assim, tem importante papel no abastecimento de comunidades rurais do semiárido nordestino e da população urbana de diversas capitais, como Fortaleza, Recife, Natal e Maceió.

A demanda total por recursos hídricos na Região foi estimada em 179,17m³/s, sendo a principal finalidade a irrigação, com 95,24m³/s (53%), seguida do consumo humano urbano e rural, com 56,19m³/s (31%). Os usos para irrigação nessa região são principalmente em grandes perímetros irrigados, com disponibilidade hídrica devida a reservatórios formados por barramentos e com regularização de vazões.

Considerando se tratar de uma região com grande escassez de água devido aos baixos índices pluviométricos e com grande potencial de conflito entre os usuários de águas, o processo de gestão de recursos hídricos foi iniciado cedo, sendo demandado pelos próprios atores do processo. Nesse sentido, as políticas estaduais dessa região foram instituídas na década de 1990, algumas inclusive antes da Lei Federal 9.433/97, como é o caso do Ceará (1992), Paraíba (1996), Pernambuco (1997) e Rio Grande do Norte (1996). Mesmo no caso de Alagoas, a política de recursos hídricos foi instituída no mesmo ano da nacional. E, com

a necessidade de gestão na região, os sistemas de outorga tiveram sua implementação cedo.

Finalmente, considerando que essa Região é a de maior escassez hídrica entre as doze do Brasil, ressalta-se a importância de aperfeiçoamento e melhoria contínua nos processos de gerenciamento de recursos hídricos, de forma a garantir ou, pelo menos, minimizar os conflitos entre os diversos usuários de águas existentes.

5.3.5- Atlântico Sudeste

De uma forma geral, a Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste é formada pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuam no litoral sudeste brasileiro, do norte do Espírito Santo ao norte do Paraná. Nesse sentido, drena uma das mais relevantes regiões brasileiras, principalmente em função de seu elevado contingente populacional, pela atividade e diversidade econômica, incluindo seu parque industrial. Dessa forma, abrange parte dos 4 Estados da região Sudeste e também do Paraná. As informações apresentadas a seguir, foram compiladas do documento MMA, 2005j de base de apoio ao PNRH.

A Região abrange uma área total de 213.171km², com uma população total estimada para o ano de 2000 de quase 25 milhões de habitantes, com uma taxa de urbanização superior a 90%, onde quase 23 milhões moram em cidades.

Os principais rios pertencentes a essa Região Hidrográfica são os rios Doce, Paraíba do Sul e Ribeira do Iguaçu. A disponibilidade hídrica média de longo termo dos cursos de água dessa Região corresponde a 3.178m³/s e com 95% de permanência atinge valor de 989m³/s. O índice médio pluviométrico regional é de 1.436mm anual e a evapotranspiração atinge o valor médio de 922mm.

Quanto ao aspecto qualidade das águas, apresenta uma grande diversidade de situações, podendo as fontes poluidoras serem agrupadas em três tipos principais:

- Esgotos domésticos e outros efluentes urbanos;
- Efluentes e rejeitos industriais;
- Poluição difusa em áreas rurais por agrotóxicos, adubos orgânicos e químicos, etc.

As questões relacionadas à poluição pelo lançamento de esgotos domésticos são sentidas principalmente nas regiões metropolitanas.

No que se refere às águas subterrâneas, assim como a maior parte do País, foi verificado não haver, à época, uma rede adequada de monitoramento, levando a uma carência importante no conhecimento das disponibilidades em qualidade e quantidade. Observou-se importante aumento na demanda por novos poços e crescente uso das águas subterrâneas,

principalmente para atendimento ao consumo doméstico e industrial, fatos estes que indicam uma necessidade importante de intensificação dos estudos hidrogeológicos.

As demandas totais estimadas de água na bacia correspondem a $44,78\text{m}^3/\text{s}$, sendo valores próximos entre os três setores principais. Abastecimento público urbano com $14,64\text{m}^3/\text{s}$, consumo industrial com $14,38\text{m}^3/\text{s}$ e irrigação com $13,23\text{m}^3/\text{s}$. E a partir da informação de demandas e disponibilidade hídrica, foi realizado o balanço hídrico para as bacias da Região. E os resultados mostram grande heterogeneidade nas informações regionais. Algumas bacias como nos casos do litoral norte de São Paulo, Litoral do Rio de Janeiro e Santa Maria (bacia do rio Doce), o comprometimento hídrico supera os 100%, com demandas superiores à disponibilidade hídrica. Por outro lado, há regiões como a bacia do rio Ribeira do Iguape, em que o comprometimento hídrico não supera os 5%, estando ainda em situação bastante confortável.

Dentre os principais aspectos de vulnerabilidade dos recursos hídricos dessa Região, são citadas as questões relacionadas a acidentes ambientais e a processos erosivos. No caso dos processos erosivos, são verificados principalmente na bacia do rio Doce, sendo um ponto de importante ressalva sendo recomendadas ações de recuperação de áreas degradadas e melhoria no manejo dos solos. Quanto aos acidentes ambientais, considerando se tratar de região com uma série de grandes empreendimentos industriais e de mineração, são verificados com importante frequência, devendo ser tema a ser tratado.

Considerando se tratar de região com importantes demandas pelos usos de recursos hídricos, grandes municípios e regiões metropolitanas e empreendimentos industriais, o processo de gestão de recursos hídricos teve seu início bastante precoce, com alguns Estados tendo suas políticas de recursos hídricos instituídas inclusive antes da política nacional, como foi o caso de Minas Gerais (1994) e São Paulo (1991). Da mesma forma, a instituição de comitês de bacia foi bastante forte nessa região, com dois dos principais comitês de rios federais tendo sido implantados e estando em operação na região (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce).

Finalmente, as principais recomendações apresentadas para a região referem-se aos aspectos de disponibilidade hídrica e demanda com situações de grande comprometimento e conflitos instalados e em situação de quase colapso. Nesse sentido, foi indicada a necessidade premente de mudança cultural e de uma lógica desenvolvimentista que necessitaria ser revista.

5.3.6- Atlântico Sul

A Região Hidrográfica Atlântico Sul, como o próprio nome diz, abrange a área litorânea mais ao sul do País, abrangendo uma área de 186.080 km², o que corresponde a 2,2% do território brasileiro. Seus estudos de caracterização para o PNRH são apresentados no estudo MMA, 2005k, sendo compiladas as principais informações neste documento. De uma forma geral, abrange principalmente os Estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul e uma pequena parte (1%) se estende por São Paulo. No total, segundo citado no estudo, a população para o ano de 2000 era de 11.681.744 habitantes, o que correspondia a 6,8% da população brasileira.

A hidrografia principal é formada por uma série de bacias independentes de cursos de água de diferentes portes e que escoam diretamente para o Atlântico, podendo ser citadas as principais bacias: as que compõem o sistema Jacuí-Guaíba: Alto Jacuí, o Vacacaí, o Taquari-Antas, o Caí, o Sinos e o Gravataí; rio Camaquã, desaguando na Laguna dos Patos; o Piratini, desaguando no canal São Gonçalo que une as lagoas Mirim e dos Patos, o rio Jaguarão, fronteiro com o Uruguai, que desagua na lagoa Mirim; o Itajaí-Açu, o Tijucas, o Cubatão e o Itapocú, em território catarinense, desaguando diretamente no Oceano.

No que se refere à disponibilidade, foram apresentados os resultados da vazão média de longo termo total de 4.174m³/s e uma vazão com 95% de permanência no tempo de 624m³/s para a Região, representando 2,6% da disponibilidade hídrica do País. Um aspecto característico dessa Região se refere à existência de uma série de barragens de pequeno e médio porte construídas por usuários de águas principalmente do setor irrigação, em função de regularização de vazões para seus usos. Nesse sentido, a disponibilidade hídrica considerando esse potencial é incrementada. Quanto à relação entre a disponibilidade per capita é relativamente confortável na maior parte das subbacias, sendo considerada em situação de estresse apenas na bacia do rio Gravataí.

A análise de qualidade verificou que os rios Gravataí e Sinos apresentaram as piores condições, especialmente a jusante da Região Metropolitana de Porto Alegre. De toda forma, ressalta que não haviam pontos de monitoramento de qualidade avaliados no Estado de Santa Catarina e poucos no Paraná, o que dificultou a caracterização adequada.

Em relação aos usos de águas na Região Hidrográfica em questão, foi observado um total de 233,96m³/s, correspondendo a cerca de 15% da demanda do País. Desse total, importante percentual referente à irrigação (164,96m³/s – superior a 70%), principalmente se tratando de área com grande produção de arroz irrigado. Outros setores com demandas importantes nessa Região referem-se ao abastecimento público urbano (13,9%) e consumo

industrial (12,1%). Em algumas subacias estudadas, foi verificado que a demanda para irrigação supera os 90% do total de retiradas. Outros aspectos podem ser ressaltados quanto aos usos de águas nessa Região. A pesca e aquicultura assume papel importante, considerando-se tratar o Estado de Santa Catarina importante produtor de pescado no País, incluindo-se aí, a pesca marinha. A navegação interior também se mostra importante nessa Região, principalmente em função da laguna dos Patos e dos cursos inferiores dos rios da sub-região do Guaíba. A matriz energética da Região corresponde a cerca de 2,1% do País, sendo boa parte de seu potencial ainda não explorado. No contexto mineração, importante ressaltar a exploração do carvão que apresenta significado para a Região, considerando que praticamente a totalidade das reservas brasileiras desse minério encontram-se lá localizadas. E nesse sentido, um dos grandes impactos históricos desse setor se trata da drenagem ácida gerada por esses empreendimentos, boa parte das vezes com pH em valores inferiores a 3. O saneamento também é um ponto importante a ser ressaltado, considerando o percentual baixo de tratamento de esgotos que à época foi citado inferior a 13%.

A análise do balanço hídrico para as subacias que compõem a Região Hidrográfica mostram várias em situação muito crítica de comprometimento hídrico da vazão com 95% de permanência. Nesse sentido de grande comprometimento e necessidade de atenção, podem ser citadas as bacias dos rios Sinos e Gravataí, na Região Metropolitana de Porto Alegre e outras do Litoral do Rio Grande Sul.

No que se refere ao uso de águas subterrâneas, foi citado como predominante em áreas rurais e em núcleos urbanos menores com abastecimento por pequenos poços e sistemas de tratamento simplificados. Foi estimado, entretanto, que 50% dos núcleos urbanos da Região tenham seu abastecimento, pelo menos, com uso de águas subterrâneas em caráter complementar.

Considerando-se tratar de uma região com importantes demandas pelos usos de águas e com setores bastante distintos, a política de recursos hídricos nesses Estados foi instituída anterior à nacional, à exceção do Paraná, que teve sua lei aprovada no mesmo ano da nacional. E, nesse sentido, vários comitês de bacias foram instituídos, abrangendo cerca de 90% da área territorial à época do Estudo e com alguns planos já elaborados e boa parte dos estudos de diagnóstico.

Quanto aos desafios para a gestão, são ressaltadas as seguintes:

-
- Gerenciamento dos usos para irrigação, considerando as grandes demandas e o importante número de reservatórios de pequeno e médio porte e que não são necessariamente bem geridos;
 - A adoção de políticas públicas de incentivo para a consolidação de novos pólos industriais foi uma proposta apresentada, considerando que áreas pouco povoadas à época e com indicadores favoráveis em termos de disponibilidade hídrica, poderiam receber incentivos para a instalação planejada de parques industriais;
 - No caso da mineração de carvão, importante o estabelecimento de políticas que promovessem o contínuo aperfeiçoamento das práticas extrativistas e o monitoramento rigoroso dos impactos. Dessa forma, foi indicada a necessidade de ações objetivas voltadas para a neutralização dos passivos produzidos no passado. E, ainda, nesse caso da região carbonífera de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, a poluição hídrica causada pela drenagem ácida é provavelmente o impacto mais significativo das operações de mineração e beneficiamento do carvão mineral, devendo ser tomadas medidas mais eficientes de gestão.
 - O turismo da região, principalmente de verão nas regiões de praia demanda melhoria nos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, de forma a suportar os padrões de ocupação desses períodos podendo, assim, minimizar os impactos sobre os recursos hídricos regionais.

5.3.7- Paraguai

Esta Região Hidrográfica corresponde à parcela da bacia do rio Paraguai em território brasileiro, compreendendo parte dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em uma área total de 362.259km², sendo 52% da área do primeiro e 48% da área do segundo, com uma população total à época do PNRH estimada em 1,8 milhão de habitantes. Trata-se de Região com grande relevância em função de abranger uma das maiores áreas úmidas contínuas do Planeta: o Pantanal Matogrossense. Seu estudo e caracterização foram apresentados no documento MMA, 2005I, sendo aqui compiladas as principais informações.

Os resultados dos estudos de disponibilidade hídrica realizados mostram uma precipitação média anual de 1.398mm e vazão média de longo termo de 2.367,61m³/s. A vazão com permanência de 95% do tempo (Q₉₅) foi estimada com valor de 785,64m³/s, representando 0,92% da disponibilidade total no País. As principais subacias em vazão nessa região são dos rios São Lourenço, Cuiabá, Taquari e Jauru.

Para primeira análise de balanço, foi realizada a relação da disponibilidade em função da população da bacia, tendo sido encontrado valor de quase 40.000m³/hab/ano, mostrando situação bastante confortável.

Quanto ao uso de águas subterrâneas, não foram apresentados grandes problemas com concentração de poços localizados nos polos de Cuiabá, Várzea Grande, Jaciara e Rondonópolis, no Mato Grosso e ao longo do planalto em Mato Grosso do Sul.

Com relação aos aspectos de qualidade das águas, foi verificado que a partir de meados da década de 1990, os dois Estados implantaram suas redes de monitoramento sendo consideradas boas e com informações de qualidade para análise. Os resultados da análise apresentada no documento mostraram que para a maior parte dos pontos de monitoramento a qualidade das águas foi considerada boa, com indicação de boa capacidade de autodepuração dos cursos de água, principalmente nos trechos localizados no planalto, com quedas d'água e corredeiras que favorecem a oxigenação da água. Os principais pontos de problemas foram verificados próximos aos centros urbanos, onde recebem efluentes de sistemas de esgotamento sanitário e indústrias.

As principais atividades desenvolvidas nessa Região Hidrográfica são historicamente relacionadas com a agropecuária, havendo algumas áreas específicas com usos para mineração, turismo, pesca e indústrias. A pecuária é o uso que ocupava maior percentual de terras, seguida pela agricultura. O saneamento nessa Região Hidrográfica apresentava situação ainda com grande necessidade de melhoria, considerando um percentual de 77% de atendimento por abastecimento de água potável e apenas 17% com atendimento por coleta de esgotos e um índice mais baixo ainda de tratamento, 15% do total coletado. O transporte fluvial era concentrado entre Corumbá e Porto Murtinho, mas apresentava um potencial de extensão para 3.442km, ligando a cidade de Cáceres até Nueva Palmira, no Uruguai, demandando, entretanto, a execução de serviços de dragagem e derrocamento do leito. Tal atividade não havia sido liberada até a época dos estudos do PNRH em função dos impactos ambientais.

Os usos consuntivos refletem o uso do solo na bacia. Sendo assim, a principal demanda de água na bacia ocorre para o consumo animal, com um valor de 8,6m³/s (44% do total de 18,99m³/s), seguido da demanda urbana (28%) e irrigação (23%).

O balanço hídrico foi realizado em função das demandas de retiradas e das vazões com 95% de permanência no tempo. Os resultados mostraram um comprometimento médio de 2,41%, indicando uma situação excelente em segundo os critérios avaliados. Fazendo a mesma análise por subacia, apenas na bacia do rio Negro o percentual de

comprometimento médio atingiu 15% da vazão Q_{95} , mostrando situação pouco crítica na região.

Apesar de ter instituído a lei de recursos hídricos em 1997 no Mato Grosso e em 2000 no Mato Grosso do Sul, esses dois Estados não apresentaram, até a época do PNRH grandes avanços no processo de gestão de recursos hídricos. Foram elaborados termos de referência para a elaboração de planos estaduais, bem como mobilização para formação de comitês de bacia, mas sem a concretização propriamente dita. E, da mesma forma para o instrumento outorga foram iniciadas discussões, mas ainda não era devidamente aplicado e de conhecimento geral dos usuários.

A baixa implementação do sistema de gerenciamento de recursos hídricos muito se deve em função da ausência de histórico de conflito pelo uso da água no que se refere aos aspectos de quantidade e qualidade. No entanto, considerando as características da região abrigando importantes ecossistemas e grandes áreas de inundação contínuas, importante ressaltar a importância de avaliação de aspectos de conservação de biodiversidade e do uso e ocupação do solo. Serviços ambientais nas bacias hidrográficas em questão devem ser preservados e priorizada a integração da gestão de recursos hídricos com a ambiental e de uso do solo.

Quanto às principais ameaças aos recursos hídricos da região, foram apresentadas:

- No caso da agropecuária, ausência de planejamento para ocupação do uso do solo, com conversão de mata nativa em áreas de pastos ou agrícolas alcançando muitas vezes áreas de mananciais. Esse fenômeno ocorre também com o desmate para a formação de pastagens;
- Contaminação do solo e dos cursos de água devido a atividades de garimpo, bem como metais pesados e produtos orgânicos sintéticos;
- Contaminação ambiental por agrotóxicos e fertilizantes provenientes de atividade agropecuária;
- Turismo com ausência de controle, levando a uma pressão sobre os recursos pesqueiros da região;
- Implantação de obras de infraestrutura sem adequado planejamento e ocupação desordenada, tendo sido citado o caso da UHE Manso que interferiu na qualidade e no fluxo de águas para o Pantanal, influenciando os pulsos de inundação da planície pantaneira;
- Reduzido número de áreas protegidas, visando à proteção da biodiversidade;
- Falta de controle e fiscalização sobre os empreendimentos instalados na região.

Foram citados, ainda, alguns potenciais conflitos pelo uso da água, sendo recomendada atenção no processo de gestão:

- Usos de água em áreas de planalto x usos de água em planícies. Fortes potenciais de demandas nas áreas de planalto podem influenciar a disponibilidade nas regiões mais baixas, caso não bem gerenciados;
- Irrigação x Abastecimento Público: bacias do Alto São Lourenço, Itiquira e Miranda com potencial conflito futuro em função de aumentos de retiradas de água para irrigação;
- Geração hidrelétrica x controle de cheias: a implantação de usinas hidrelétricas pode alterar o comportamento dos pulsos de inundações no Pantanal, com potencial prejudicial à biodiversidade;
- Turismo x vias navegáveis: as obras para implantação das hidrovias e os acidentes como derrames de combustíveis podem afetar o turismo na região;
- Usos de água em rios transfronteiriços no Paraguai e Bolívia: considerando que parte importante da bacia se encontra nesses países, o uso indiscriminado de água nesses locais pode influenciar as disponibilidades e qualidade no Brasil.

Nesse sentido, a principal recomendação apresentada referiu-se ao fortalecimento institucional e dos processos de gerenciamento de recursos hídricos nesses Estados com definição de procedimentos e critérios coerentes com as características da região, bem como análises e fiscalizações eficientes dos empreendimentos locais.

5.3.8- Paraná

A Região Hidrográfica do Paraná, correspondente à parcela nacional da bacia hidrográfica de mesmo nome abrange uma área de 879.860km², correspondente a 10,3% do território do País. Essa Região abrange parcialmente 7 unidades da federação (São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Goiás e Santa Catarina). As informações dos estudos desenvolvidos para o PNRH foram apresentadas em MMA, 2005m, sendo compiladas de forma sintetizada para a demanda deste trabalho.

Os índices de precipitação médios anuais da bacia foram calculados e correspondem a 1.511mm, sendo o valor de evapotranspiração média de 1.101mm/ano.

Os principais rios da bacia do rio Paraná correspondem aos seus formadores rios Grande e Paranaíba e aos rios Tietê, Paranapanema e Iguaçu, seus afluentes de margem esquerda.

Essa bacia assume grande importância no contexto brasileiro em função de concentrar as grandes atividades industriais, sendo responsável pelo índice de cerca de 40% do PIB

brasileiro. E, ainda, sua população estimada com base nos dados do censo de 2000 era superior a 54 milhões de habitantes, correspondendo a valores próximo de um terço do total do país. Trata-se de bacia bastante urbanizada, com taxa de urbanização superior a 90%.

A disponibilidade hídrica foi obtida para a bacia como um todo e para seus principais rios com base nas vazões de referência média de longo termo e com 95% de permanência. A vazão média da bacia foi estimada em $11.453\text{m}^3/\text{s}$ (6,4% do total do país) e a vazão Q_{95} em $4.647\text{m}^3/\text{s}$ (5,4% do total do País). Dentre as vazões da bacia, cerca de 45% correspondem às vazões dos rios Paranaíba e Grande.

Apesar da grande população residente na bacia hidrográfica, os índices de disponibilidade hídrica per capita foram considerados confortáveis para quase todas as subacias do rio Paraná. Apenas no caso da bacia do rio Tietê, na qual está inserida a Região Metropolitana de São Paulo a situação foi considerada de estresse, com índice próximo a $1.000\text{m}^3/\text{hab}/\text{ano}$. Nesse sentido, não foram verificadas, nessa bacia, situações contundentes de escassez em função de baixa disponibilidade hídrica, mas sim por excesso de demanda.

Um aspecto relevante dessa bacia trata da grande presença de reservatórios de regularização de grande porte, principalmente com a finalidade de geração de energia hidrelétrica em seus principais formadores e afluentes (Tietê, Paranaíba, Grande, Paranapanema e Iguaçu). Nesse sentido, com o processo de regularização de vazões proporcionado pelos reservatórios em questão, eventos hidrológicos extremos tendem a ser atenuados, tanto no caso das cheias como secas. De toda forma, tratando-se de região bastante característica de grande urbanização eventos críticos de cheias em nível local são verificados com grande frequência, em função de uma série de aspectos: altas taxas de urbanização e impermeabilização do solo; disposição inadequada de resíduos sólidos; lançamento de lixo nas redes pluviais e drenagens; insuficiência ou ausência de medidas de combate à erosão e práticas conservacionistas do solo, agravando situações de assoreamento. As áreas mais críticas em que ocorrem esses eventos de cheias são as regiões metropolitanas de São Paulo e Curitiba.

Ainda quanto ao aspecto relacionado aos reservatórios com finalidade de geração de energia hidrelétrica assumem papel de grande importância também em nível nacional, uma vez que o total produzido à época do estudo em 38.470 MW correspondia a quase 65% do total do País. E, ainda, essa Região já apresentava, à época grande parte do potencial aproveitado, ou seja, 67% de todo o potencial de geração hidrelétrica já estava aproveitado. Por outro lado, a respondia por 75% de todo o consumo de energia do País.

No caso das águas subterrâneas a Região se caracteriza pela presença do aquífero Guarani, com grande disponibilidade hídrica e responsável pelo abastecimento de grandes cidades como é o caso de Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo. De toda forma, os principais poços instalados são localizados nos Estados de São Paulo e Paraná.

Quanto à qualidade das águas, foi verificado que a maior parte dos Estados já possuía uma rede de monitoramento mesmo que em estágios distintos. Com essas informações, foi realizado o cálculo do Índice de Qualidade da Água – IQA para as principais subacias. Os resultados mostraram várias subacias com qualidade da água ruim ou péssima, indicando necessidade premente de ações de melhoria. Essas regiões tiveram resultados ruins muito em função de altos índices de efluentes domésticos e industriais lançados nos cursos de água sem o devido tratamento.

Outro destaque em termos de impactos nessa região refere-se à produção de sedimentos, erosão e assoreamento de cursos de água. Boa parte da bacia foi enquadrada dentre os índices de alta ou muito alta suscetibilidade à formação de processos erosivos.

O total de retiradas de água para usos consuntivos nessa bacia correspondia à época do estudo em 468,83m³/s, sendo valor próximo de 50% na bacia do rio Tietê. Dentre os principais setores usuários, foi verificado que o consumo industrial (158,70m³/s) e abastecimento público urbano (158,62m³/s) respondem pelas principais demandas, com quase 34% da totalidade cada setor. Em seguida, aparece a irrigação com 109,86m³/s ou cerca de 23% do total.

A navegação fluvial também apresenta característica importante na bacia em função do grande tráfego de embarcações pela hidrovia Tietê-Paraná, com operação comercial iniciada no início da década de 1980.

Considerando as informações de demandas e disponibilidades hídricas estimadas para a bacia e suas subacias, foram realizados cálculos de balanço hídrico e verificação de suas condições em termos de comprometimento hídrico. Nesse sentido, a bacia do rio Tietê foi considerada em situação muito crítica, com comprometimento médio superior a 40% da vazão média de longo termo. Para as bacias dos rios Paranapanema, Paranaíba, Grande e Iguaçu, os índices gerais foram entre 10 e 20% da disponibilidade média, com situação confortável. De toda forma, quando são detalhados em nível de subacia, vários locais apresentam situações críticas.

Os principais conflitos de uso da água destacados nessa Região Hidrográfica e que merecem ações de gestão são:

-
- Diluição de efluentes domésticos e industriais x abastecimento urbano, em que a perda de qualidade das águas acaba por representar uma limitação na disponibilidade efetiva de recursos hídricos;
 - Irrigação x abastecimento urbano: situação recorrente em uma série de subacias;
 - Demanda industrial x abastecimento urbano: situação verificada principalmente próximo aos grandes centros urbanos;
 - Uso inadequado dos solos x degradação qualitativa dos mananciais
 - Geração hidrelétrica x pesca: reservatórios formados e que modificaram as condições locais de pesca.

Dentre os conflitos potenciais, foram citados, ainda:

- Relação entre atividades antrópicas e preservação ambiental;
- Cargas poluidoras gerando riscos à poluição de aquíferos;
- Superexploração de aquíferos gerando interferência entre poços;
- Cargas poluidoras de suinocultura na região do Paraná;
- Geração hidrelétrica em relação ao transporte fluvial, principalmente no rio Tietê;
- Conflitos devidos a uma necessidade de melhor aparelhamento dos órgãos ambientais e de recursos hídricos para análises de processos de licenciamento e outorgas.

No que se refere à política de recursos hídricos, no contexto geral essa região apresentava boa parte dos instrumentos já implementados e em execução, notadamente as outorgas, planos de recursos hídricos e algumas bacias com enquadramentos. De uma forma geral, boa parte das subacias já apresentava comitê de bacia instituído à época.

Finalmente, todas as características apresentadas da Região Hidrográfica do Paraná, principalmente no que se refere aos seus aspectos ambientais e de interferências em recursos hídricos mostram a grande complexidade do seu processo de gestão. Dessa forma, um dos aspectos mais marcantes trata da grande escala de seus problemas refletindo em implicações socioeconômicas e orçamentárias marcantes.

Dessa forma, o estudo recomendou a continuidade de *ações de gestão incluindo a implementação dos planos estaduais e planos de bacia, além dos planos diretores setoriais (saneamento, drenagem, reflorestamento, resíduos sólidos, desenvolvimento regional etc.), planos diretores municipais, regulamentação e planos de manejo de unidades de conservação ambiental, zoneamento econômico-ecológicos e outros, somados a ações diversas ações estruturais em andamento*, visando alterar a realidade atual em termos das criticidades observadas.

5.3.9- Parnaíba

A Região Hidrográfica do Parnaíba abrange parcialmente os três Estados de Piauí, Maranhão e Ceará, sendo 99% do primeiro, com uma área total de 331.441km². O estudo realizado de caracterização da Região para o PNRH é apresentado em MMA, 2005n e suas informações aqui sintetizadas. De uma forma geral, a bacia é dividida em Alto, Médio e Baixo Parnaíba, com características distintas entre as três, havendo, ainda, uma distribuição local em sete unidades. A população total da bacia foi estimada em cerca de 3,7 milhões de habitantes com base em informações do censo de 2000.

O curso do rio Parnaíba tem cerca de 1.400km de extensão, sendo perene na maior parte de seus trechos, sendo seus principais afluentes os rios Balsas, Gurgueia, Piauí, Canindé, Poti e Longá.

Uma das principais características da região quanto ao balanço hídrico trata dos grandes índices de evapotranspiração frente aos totais precipitados. Trata-se da Região Hidrográfica em que esse índice é mais elevado, na média em 94%. Sendo assim, do total médio precipitado na bacia, estimado em 1.117mm/ano, 1.045mm são perdidos por evapotranspiração, sendo apenas o restante transformado em escoamento superficial. Os altos valores de evapotranspiração são ainda refletidos na qualidade das águas, principalmente em reservatórios, uma vez que levam a uma maior concentração de íons, como o cloreto, favorecendo a sua salinização, quando não utilizados. Dessa forma, a evapotranspiração se mostra fundamental que seja considerada nos estudos de balanço hídrico e disponibilidade locais, bem como nos monitoramentos.

Quanto à disponibilidade hídrica superficial, foi estimada na média de longo termo em 763m³/s e com 95% de garantia em 294m³/s, sendo a maior parte formada na parte alta da bacia. Considerando a grande sazonalidade dos índices de chuva ao longo do ano na Região, é fundamental a sua acumulação durante os períodos chuvosos para uso no período seco e, nesse sentido, é caracterizada pelo grande número de reservatórios de porte e para uso múltiplo e comum.

A Região apresenta importantes aquíferos com boa disponibilidade de águas subterrâneas, podendo ser citados o Serra Grande, Cabeças e Poti-Piauí, utilizados predominantemente pelo Estado do Piauí para abastecimento das populações residentes. Importante lembrar o artesianismo jorrante no Vale do Gurgueia, com vários poços perfurados nas décadas de 1970 e 1980 para abastecimento de projetos de irrigação, com vazões variáveis entre 12m³/h na porção livre a 50m³/h na porção confinada.

No que se refere aos aspectos de qualidade das águas, foi apresentado que à época, existiam 33 estações operadas pela ANA com monitoramento de oxigênio dissolvido – OD. Os resultados mostravam baixa oxigenação nos rios da região do Gurguéia, Piauí/Canindé e Poti/Parnaíba (porção mais baixa), regiões com rios intermitentes e sendo o despejo de esgotos sanitários o principal fator para os valores encontrados. No caso dos dois pontos de monitoramento próximos a Teresina, foram verificados índices adequados de oxigenação no rio Parnaíba em função da importante vazão do rio quando escoando pela cidade, mas baixos índices no rio Poti, que drena região semiárida, com baixas vazões e consequentemente baixa capacidade de assimilação de matéria orgânica.

As demandas foram estimadas na bacia do rio Parnaíba, apresentando-se o total de 20,617m³/s de retiradas à época dos estudos do PNRH. Os principais usos calculados para a época foram para irrigação (9,225m³/s) e abastecimento urbano (6,695m³/s), respectivamente correspondendo a 45% e 32% do total de retiradas da bacia. Também o uso animal com 2,673m³/s apresentava percentual relevante de 13% em relação ao total.

Seguindo as avaliações apresentadas de balanço hídrico entre disponibilidades hídricas e demandas, considerando a vazão de permanência em 95% do tempo, foi verificado que as regiões de Parnaíba 03 (Gurguéia) e Parnaíba 05 (Piauí/Canindé) apresentaram situação confortável, ou seja, comprometimento hídrico entre 5 e 10%. As outras regiões tiveram suas situações de comprometimento hídrico verificadas como excelente, ou seja, abaixo de 5%.

O mesmo procedimento de balanço hídrico foi realizado em relação às águas subterrâneas, concluindo que de maneira geral todas as subacias do Parnaíba poderiam garantir suas demandas à época com o uso de águas subterrâneas.

Quanto às políticas de recursos hídricos, apresentavam-se à época em situação distinta entre os Estados. O Ceará apresentava processo de gestão bastante avançado, com comitês de bacia instalados e em funcionamento, bem como a aplicação de instrumentos como outorga. Por outro lado, os Estados do Piauí e Maranhão, apesar de disporem de suas leis de recursos hídricos, ainda não tinham os instrumentos implementados e nem comitês de bacia.

Os principais conflitos existentes na bacia e que foram indicados como necessários processos de gestão são apresentados a seguir:

- Usina de Boa Esperança, construída pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco
 - CHESF em 1964, sem preocupação com navegabilidade do rio. Esse ponto se

tornou problema para o escoamento dos grãos pois a navegação ficou interrompida nesse trecho do rio;

- A questão do uso da água para depuração dos esgotos sem a preocupação com a sua utilização para o abastecimento humano e a dessedentação animal, indicando conflitos locais;
- Lagoas marginais ao longo do rio Parnaíba sendo utilizadas para o cultivo de arroz. Sem a preocupação com esse uso, esses locais se tornam comprometidos para seus fins ambientais como berçário de diversas espécies de peixe, ou para outros fins referentes à pesca e lazer, alternativas econômicas importantes para os Municípios da região.

Foram citados, ainda, outros pontos de destaque de problemas e conflitos a serem gerenciados na Região:

- Degradação da qualidade da água em função do uso inadequado de insumos agrícolas, lançamento de efluentes domésticos e práticas inadequadas de disposição de lixo urbano;
- Assoreamento dos cursos de água em função das práticas inadequadas de uso do solo;
- Conflitos entre navegação e geração de energia elétrica;
- Exploração inadequada dos aquíferos da região;
- Problemas com a salinidade das águas subterrâneas;
- Conflito entre a rizicultura e a pesca;
- Degradação dos mangues em função da carcinocultura sem controle.

Finalmente, importante ressaltar o PLANAP - programa denominado Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Vale do Rio Parnaíba, criado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF e que apresentava a previsão de ações referentes à elaboração de diagnósticos e estudos técnicos na bacia, planos de curto prazo e de desenvolvimento regional na bacia, visando *melhorar os padrões de eficiência, eficácia e desempenho das ações do governo, em parceria com o setor privado, na promoção do desenvolvimento sustentável.*

5.3.10- São Francisco

A bacia hidrográfica do rio São Francisco corresponde a mais uma Região Hidrográfica, de grande complexidade e local onde podem ser verificados todos os tipos de usos da água. O caderno MMA, 2005o apresenta as informações do estudo realizado dessa bacia, aqui sintetizadas da melhor forma para a base deste trabalho.

Essa Região abrange uma área de 638.323km² com sua bacia escoando por um total de sete unidades da federação, a saber: Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas. De uma forma geral, para os estudos ela foi dividida em quatro sub-regiões: Alto São Francisco, Médio São Francisco, Submédio São Francisco e Baixo São Francisco. A população estimada para o ano de 2000 foi de quase 12,8 milhões de habitantes, sendo 74,4% em áreas urbanas. O Estado de Minas Gerais apresentava a maior parte dessa população, com cerca de 7,6 milhões de habitantes, ou seja, quase 60% do total.

A vazão média de longo termo da bacia foi calculada em 3.037m³/s e a vazão com 95% de permanência no tempo em 1.077m³/s. Os índices médios anuais de precipitação e evapotranspiração foram calculados, respectivamente em 1.036mm e 886mm. Quanto à vazão disponível na bacia, cabe uma ressalva, em função do reservatório de Sobradinho, que proporciona a regularização de vazões e, com isso, a disponibilidade em sua foz corresponde a 1849m³/s. Esse valor refere-se à vazão regularizada de Sobradinho acrescida da vazão incremental com permanência de 95% no tempo desse reservatório até a foz. Mais de 73% da vazão natural média da bacia do rio São Francisco é proveniente do Estado de Minas Gerais e outros 20% da Bahia, sendo o restante das outras unidades da federação.

No que se refere às análises de qualidade, foram avaliadas por ocasião dos estudos de elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Os resultados desses estudos mostraram que as principais fontes de poluição são os esgotos domésticos, as atividades agropecuárias e a mineração. Foi verificada, ainda, a influência do lançamento de efluentes industriais e domésticos e da disposição inadequada de resíduos sólidos, comprometendo a qualidade das águas de alguns de seus afluentes importantes em Minas Gerais: Paraopeba, das Velhas, Pará, Verde Grande, Paracatu, Jequitai e Urucuia. A bacia do rio das Velhas se mostrava em pior condição de contaminação em função de ser o corpo receptor do lançamento de esgotos domésticos da Região Metropolitana de Belo Horizonte e, ainda, de carga poluidora de extração de minérios em sua parte mais alta.

Outro aspecto de relevante análise nessa bacia trata dos eventos críticos: as cheias foram verificadas principalmente na porção mais alta da bacia em locais como a Região Metropolitana de Belo Horizonte e outros municípios importantes como Divinópolis, Itaúna, Montes Claros, Pirapora, Januária e Manga; os eventos de secas foram verificados nas regiões do médio e submédio, levando a perdas na produção agrícola e aumentando o processo de êxodo rural.

Quanto aos usos de águas na bacia, foi verificado um total de 335m³/s outorgados. No entanto, muitos usuários outorgados não ainda estavam implantados como é o caso de grandes perímetros de irrigação, caso do Jaíba em Minas Gerais. Sendo assim, as vazões de retirada na bacia foram estimadas em 165m³/s. A divisão entre os principais setores usuários mostrava 69% de retiradas com a finalidade de irrigação, 16% para abastecimento urbano e 9% para consumo industrial.

O balanço hídrico da bacia foi realizado verificando o comprometimento em relação às vazões mínimas com 95% de permanência no tempo, obtendo-se valores da ordem de 19%, situação considerada crítica. Nesse caso, se for considerada a vazão regularizada na calha do rio São Francisco acrescida da vazão incremental com permanência de 95% do tempo o comprometimento reduz a 9%. Entretanto, ao se analisar as subacias, há várias situações críticas, podendo ser ressaltadas algumas como a bacia do rio Verde Grande (comprometimento de 527%), do rio Paraopeba (27%), do rio das Velhas (21%), o Alto Rio Grande (14%) e o Jequitaiá (14%).

Tratando-se de bacia com grande necessidade de gestão e integração entre as diferentes unidades da federação, o processo de gestão de recursos hídricos foi implantado em boa parte dos Estados, com o Comitê de Bacia do Rio São Francisco em funcionamento e plano de bacia devidamente aprovado por ele. Da mesma forma, já há o enquadramento do rio desde a década de 1980 havendo, entretanto, necessidade de sua revisão à luz da legislação atual.

Ao final da análise, foram indicados sete grupos de programas críticos na bacia do rio São Francisco:

- a. falta de articulação institucional;*
- b. insuficiência de água para uso múltiplo;*
- c. modificação degradatória do ecossistema aquático;*
- d. fontes de poluição pontual e difusa;*
- e. modificação do uso e ocupação inadequada do solo;*
- f. exploração desordenada da água subterrânea, dissociada da superficial;*
- g. Restrições à navegação.*

E, ainda, foram apontados aspectos relevantes para o processo de gestão na bacia:

- Definição de estratégias para aumento da segurança hídrica para o abastecimento doméstico, compatibilizando os usos múltiplos da água: abastecimento humano, irrigação, piscicultura, dessedentação animal, lazer e turismo em toda Região Hidrográfica;

-
- Resolução de conflitos entre a demanda para usos consuntivos e insuficiência de água em períodos críticos, principalmente nos rios Verde Grande e Mosquito, no norte de Minas Gerais e no Submédio São Francisco;
 - Implementação de sistemas de tratamento de esgotos domésticos e industriais;
 - Racionalização do uso da água para irrigação;
 - Estabelecimento de estratégias de prevenção de cheias e proteção de áreas inundáveis;
 - Implementação de programas de revitalização para uso e manejo adequado dos solos, para controle de erosão e assoreamento;
 - Aumento da oferta hídrica por meio de novos reservatórios de regularização e revisão das regras operacionais dos existentes;
 - Melhoria das condições de navegabilidade na Região Hidrográfica; e
 - Promoção de ações que induzam à implantação e o fortalecimento institucional que permita avançar na gestão descentralizada dos recursos hídricos.

5.3.11- Tocantins-Araguaia

A Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia foi estudada e teve suas informações apresentadas no estudo MMA, 2005p, sendo as informações mais importantes para este estudo apresentadas a seguir. Trata-se de região de importância estratégica para a implantação de empreendimentos de aproveitamentos hidrelétricos como principal desafio regional, visando compatibilizar as novas UHEs e PCHs com aquelas já existentes com o mínimo impacto ambiental. E, ainda, apresenta a mineração como atividade econômica e de impacto relevante nos recursos hídricos.

A área dessa Região abrange 918.273km², correspondendo a cerca de 11% do território nacional, envolvendo, parcialmente, seis unidades da federação, a saber: Distrito Federal, Goiás, Pará, Tocantins, Maranhão e Mato Grosso. A população estimada para o ano de 2000 foi de 7.890.714 habitantes com 72% de urbanização, tratando se de uma das Regiões com menor percentual enquadrado dessa forma.

No que se refere à disponibilidade hídrica, é a segunda Região com maiores vazões de referência médios. Além de sua grande área de abrangência, tem regime de precipitação com altos índices médios anuais, estimados em 1869mm. Os valores médios de vazão anual correspondem a 13.624m³/s (9,6% da disponibilidade do País), com 2.550m³/s com 95% de garantia no tempo.

Considerando os aspectos de qualidade, foi verificada carência de dados de monitoramento para a Região, não tendo sido possível apresentar resultados de IQA regional. Os poucos

resultados disponíveis de oxigênio dissolvido mostraram boa qualidade das águas na bacia com qualidade ruim principalmente nas imediações da sede de Marabá. De toda forma, foi verificado que os principais conflitos na bacia se referem a questões de mineração, lançamento de esgotos domésticos e contaminação por fontes difusas. A poluição referente aos esgotos domésticos ocorre normalmente próxima às principais áreas urbanas da bacia.

A bacia apresenta grande diversidade de intervenções em recursos hídricos, podendo ser destacados, entretanto, os aproveitamentos hidrelétricos, a estruturação de hidrovias, o desmatamento, a adoção de práticas agropecuárias incorretas, a ocupação desordenada em centros urbanos e a falta de saneamento ambiental nos assentamentos humanos.

Considerando se tratar de uma bacia com grandes índices pluviométricos e boa regularidade de chuvas, os principais eventos críticos se referem a cheias, processo natural da Região. As principais cheias ocorrem entre os meses de fevereiro e abril.

Um dos principais problemas relacionados à água na Região trata do Saneamento, considerando que à época do estudo, foi informado que apenas 35% dos domicílios possuíam rede de abastecimento e apenas 3,2% estavam ligados a rede coletiva de esgotamento sanitário.

Conforme apresentado anteriormente, esta bacia tem um dos principais potenciais de aproveitamentos hidrelétricos no País. 10% de todo o potencial instalado no País à época do estudo era no Tocantins-Araguaia, sendo um dos limitadores para sua ampliação o aspecto ambiental em função da valorização de ambientes naturais e da biodiversidade.

A bacia tem, ainda, um grande potencial para a navegação, ainda de uso incipiente, segundo o estudo apresentado. A Hidrovia Tocantins-Araguaia possui milhares de quilômetros navegáveis, mas ainda estava obstruída pela protelação da conclusão das eclusas da barragem de Tucuruí e pela indefinição, por razões ambientais, da construção da usina e da eclusa de Santa Isabel.

A demanda total dos usos consuntivos da água na bacia correspondia a 53,9m³/s à época do estudo, sendo que as principais finalidades para o uso na região em estudo eram para irrigação (47%), seguidos de criação animal (28%), abastecimento urbano (17%). Considerando os índices bastante baixos de demanda para uma bacia com grande disponibilidade, não foram verificados conflitos no balanço hídrico regional. Os resultados desse balanço mostraram as principais subacias com valores máximos de comprometimento abaixo de 8% das vazões disponíveis com 95% de permanência no tempo.

Tratando das políticas estaduais de recursos hídricos, refletem uma mostra da situação da bacia com baixos índices de comprometimento hídrico. Nesse sentido, apesar de todos os

Estados já apresentarem leis de recursos hídricos à época do estudo, poucos tinham seus instrumentos sendo aplicados, poucos planos elaborados na região e poucos conselhos ou comitês em operação.

Finalmente, os principais problemas e aspectos indicados para a gestão de recursos hídricos na Região Hidrográfica em questão são:

- Os empreendimentos de irrigação, principalmente por pivô central, são implantados, normalmente, em áreas mais elevadas, com pequenas bacias contribuintes. Nesses casos, os mananciais apresentam baixos índices de vazões disponíveis, gerando algumas vezes conflitos entre irrigantes e entre estes e pecuaristas;
- As atividades de turismo e lazer têm risco de comprometimento na bacia em função dos baixos índices de coleta e tratamento de efluentes, levando a perda da qualidade das águas na bacia;
- Algumas atividades implantadas na bacia não vêm sofrendo fiscalização ou licenciamento adequado, com potencial de contaminação das águas, sendo citadas a mineração de garimpos clandestinos, disposição de esgoto e lixo urbano, a criação intensiva de animais e a agricultura com utilização de agrotóxicos;
- A construção de barramentos sucessivos de aproveitamentos hidrelétricos vem levando a problemas para a fauna aquática, levando, por outro lado, ao incremento no potencial de navegação, caso sejam implementadas eclusas;
- A política de recursos hídricos ainda estava com implementação incipiente, com poucos instrumentos em funcionamento, sendo fundamental seu incremento, de forma a possibilitar uma boa gestão dos recursos disponíveis e minimizar os impactos potenciais;
- Por fim, considerando as características da bacia, é fundamental a integração de programas e ações do SINGREH e do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, pois o sucesso na gestão dos recursos hídricos depende do sucesso na preservação do meio ambiente.

5.3.12- Uruguai

A porção brasileira da bacia hidrográfica do rio Uruguai corresponde à mais uma Região Hidrográfica considerada na divisão do País, abrangendo parte dos Estados de Santa Catarina (27%) e Rio Grande do Sul (73%). As informações de sua análise são apresentadas no documento MMA, 2005q, sendo aqui sintetizadas da forma específica para o presente estudo.

Nesse sentido, essa bacia apresenta uma área total de 385.000km², sendo cerca de 45% em território brasileiro (174.412km²). Corresponde a um percentual de apenas 2% da área do País. O rio é formado da confluência dos rios Pelotas e Canoas com uma extensão aproximada de 2.200km até sua foz no estuário do rio da Prata.

A população estimada para o ano de 2000 foi de 3.834.652 habitantes, correspondendo a 2,3% da população do País. O índice de urbanização corresponde a 68% sendo uma Região com bom percentual de população ainda em área rural.

Os índices médios de precipitação anual foram estimados em 1.784mm, com evapotranspiração média anual de 1.041mm. O regime de precipitação nessa Região tem a característica de uma regular distribuição de chuvas ao longo do ano, com totais mensais superiores a 60mm, sem ocorrência de grandes extremos: máximos ou mínimos.

Quanto aos índices de disponibilidade hídrica, a vazão de referência média de longo termo foi estimada em 4.117m³/s (2,6% do País) e a vazão com 95% de permanência no tempo corresponde a 390m³/s. No que se refere à relação entre os índices de disponibilidade e a população da bacia, trata-se de região ainda em situação bastante confortável em todas as suas subacias.

Os principais problemas de qualidade e fontes de poluição na bacia são apresentados a seguir:

- *Esgotos domésticos provenientes dos centros urbanos que não dispõem de sistemas adequados de esgotamento sanitário;*
- *Efluentes industriais provenientes da região de mais elevada concentração industrial da Região Hidrográfica, onde se destaca a indústria de papel e celulose e a agroindústria de abate de suínos e aves;*
- *Efluentes da criação de suínos;*
- *Efluentes agrícolas, provenientes das lavouras irrigadas ou não, principalmente nas áreas de cultivo do arroz.*

Quanto aos eventos extremos, a bacia apresenta problemas de cheias e secas. As enchentes ocorrem principalmente devido a precipitações com grande intensidade na parte alta e de longa duração e abrangência na parte mais baixa. Os principais impactos ocorrem para as populações urbanas de baixa renda que habitam as zonas ribeirinhas. No caso das secas, estão associadas aos períodos de pouca ocorrência de precipitações de forma muito instantânea. Nesse caso, os principais problemas ocorrem nas áreas de plantio de soja não irrigada, onde ocorrem importantes perdas e para abastecimento na região norte da Bacia, onde foram verificados intensos racionamentos.

Conforme já apresentado anteriormente, um dos grandes problemas da bacia trata dos problemas de qualidade das águas em função de questões do Saneamento. Um percentual baixo, de 72,8% dos domicílios apresentava sistema de esgotamento sanitário. No caso do esgotamento sanitário e tratamento de esgotos, os valores não foram informados, mas são ainda inferiores. Dessa forma, esses fatos levam a efluentes sendo lançados direto nos cursos de água e levando à piora nos padrões de qualidade dos corpos de água da bacia.

As demandas de água totais na bacia foram estimadas em 148,677m³/s, sendo a principal finalidade para irrigação (127,778m³/s – 86%). Em seguida aparecem o abastecimento público urbano (7,823m³/s) e a dessedentação de animais (7,347m³/s), ambos correspondendo a cerca de 5% do total.

Considerando as grandes demandas para irrigação na Região, principalmente para culturas de arroz, o balanço entre disponibilidade e demanda mostra algumas subacias com comprometimento hídrico bastante elevado, inclusive superior a 100%, refletindo conflitos importantes pelo uso da água. Alguns exemplos são nas bacias dos rios Quaraí, Santa Maria e Uruguai 3. Mesmo nas bacias Uruguai 2 e do rio Negro, o comprometimento supera o valor de 70% demonstrando situação bastante crítica.

A política estadual de recursos hídricos já havia sido implementada de forma diferenciada nos dois Estados à época do estudo. Ambas possuíam suas leis e conselhos de recursos hídricos em funcionamento, bem como alguns comitês. Não tinham planos de bacias ainda elaborados e a principal diferença à época é que o Rio Grande do Sul já emitia outorgas enquanto Santa Catarina ainda não havia iniciado.

Em resumo, foi verificado que a disponibilidade hídrica da Região não é suficiente para atender às demandas em algumas subacias. Nesse sentido, esse é um dos principais conflitos a serem solucionados na bacia, principalmente em função dos grandes usos para irrigação de arroz. Dessa forma, há alguns locais na bacia em que esses usos levam a conflitos entre irrigação e abastecimento público, com municípios com casos de racionamento às vezes.

Outro conflito importante citado se refere à implantação de aproveitamentos hidrelétricos na porção mais alta da bacia, levando a significativa interferência no regime hídrico da Bacia como um todo, podendo produzir alterações ambientais também expressivas.

O problema do lançamento de efluentes sem tratamento, também é considerado um dos principais conflitos na bacia, uma vez que leva a dificuldade para outros usuários atenderem suas demandas em função da qualidade das águas a jusante desses lançamentos. Os

despejos de suinocultura e avicultura também vêm levando a problemas de qualidade importantes nos cursos de água da bacia.

Por fim, foi citado, ainda, dentre os problemas a serem geridos, os aspectos relacionados à formação de processos erosivos devido aos desmates e plantios sem utilização da técnica adequada.

5.4- Plano Nacional de Recursos Hídricos

5.4.1- Diagnóstico

O primeiro documento do PNRH (MMA, 2006a) propriamente dito faz uma síntese e análise da situação do processo de gerenciamento de recursos hídricos no País à época. Considerando a extensão das análises realizadas em tal documento e as necessidades para este estudo, foi verificado que a alternativa mais adequada seria a indicação dos principais pontos avaliados no documento, sem a apresentação detalhada de um resumo do estudo. Além disso, boa parte das informações apresentadas nesse documento são advindas dos estudos dos cadernos regionais, setoriais e dos cadernos técnicos elaborados pela equipe técnica da ANA, já apresentados nos itens anteriores deste estudo. Dessa forma, o leitor interessado em aprofundar o conhecimento sobre o Diagnóstico pode buscar diretamente na fonte de informação disponível no sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente.

Inicialmente, faz uma apresentação do histórico do Plano Nacional de Recursos Hídricos e seu processo de elaboração.

Em seguida, faz uma apresentação da gestão integrada de recursos hídricos no País e da base jurídica e institucional do modelo de gestão. Nesse caso, cada um dos instrumentos de gestão previstos na legislação brasileira é apresentado em detalhe, bem como sua situação no País à época. Da mesma forma, são apresentados os principais entes componentes do SINGREH, suas atribuições frente ao processo de gestão de recursos hídricos e sua situação.

Os itens seguintes apresentam uma análise da política de recursos hídricos e sua relação com outras políticas setoriais como as de saneamento, saúde, indústria, agrícola, etc. O contexto dos recursos hídricos nas relações internacionais e a relação com a conjuntura macroeconômica são tratados em sequência.

Os principais biomas, ecorregiões e ecossistemas brasileiros são apresentados com suas relações com os recursos hídricos, assim como os aspectos socioculturais.

A situação de momento dos recursos hídricos no País foi apresentada em seus aspectos de qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas, bem como demandas pelo uso da água e o balanço hídrico propriamente dito.

Finalmente, foram apresentadas algumas situações especiais de planejamento e os desafios e oportunidades para a gestão das águas no País.

5.4.2- Águas para o Futuro: Cenários para 2020

O segundo volume do PNRH (MMA, 2006b) apresenta o prognóstico para o processo de gerenciamento de recursos hídricos no País e os três cenários simulados. De uma forma geral, foram construídos três cenários conjugando hipóteses de incertezas referentes a futuros possíveis dos recursos hídricos no Brasil. Para isso, foram utilizadas informações base de cenários mundial e nacional, avaliações dos usuários de águas para os diferentes setores (agricultura irrigada, pecuária, indústria, energia elétrica e saneamento), montantes possíveis de investimentos de proteção dos recursos hídricos e tipos de gestão mais plausíveis em função de características econômicas, políticas e sociais do Brasil.

Conforme resultados das oficinas regionais realizadas à época, foi verificado que o futuro dos recursos hídricos no Brasil depende bastantado ritmo e da forma em que crescem seus principais usuários: agricultura irrigada, indústria, pecuária, saneamento e geração hidrelétrica. E, ainda, depende da forma como esses usuários serão ou não regulados, o que leva a variações em seus impactos sobre os recursos hídricos e no seu relacionamento entre si.

Dessa forma, foram construídos três cenários possíveis de serem ocorridos no País:

- Cenário 1 – Água para Todos
- Cenário 2 – Água para Alguns
- Cenário 3 – Água para Poucos

Cenário 1 – Água para Todos

O Cenário 1 previu situação em que, considerando um mundo em crescimento de maneira integrada e contínua, o Brasil adotaria gradativamente um modelo de desenvolvimento em direção à redução da pobreza e das desigualdades sociais, função de um forte índice de crescimento econômico e de políticas sociais consistentes e integradas. Nesse cenário, as atividades econômicas sofreriam expansão em todo o país, considerando agricultura irrigada, instalação de usinas hidrelétricas, hidrovias e infraestrutura urbana. Esse crescimento levaria a fortes impactos nos recursos hídricos e que seriam minimizados e mitigados, em parte, devido à inserção do país na “economia do conhecimento”, fortemente

amparada na agregação de valor aos seus produtos e no uso sustentado de seus recursos naturais. E, ainda, haveria a previsão de importantes investimentos na proteção dos recursos hídricos, bem como pela adoção de novas tecnologias. Esse fato ocorreria em função da inserção do empresariado nacional no mercado que valoriza, cada vez mais, os índices de responsabilidade socioambiental. Todos esses pontos seriam traduzidos, ainda, no fortalecimento do SINGREH e, com isso, seria observada uma redução paulatina nos danos sobre a qualidade e nos conflitos pela quantidade das águas.

Esse cenário previu a agricultura irrigada, com importantes avanços tecnológicos e decrescentes perdas nos sistemas de distribuição e na aplicação da água, com uma taxa média anual de crescimento próxima a 170 mil hectares, com previsão de atingir um total de 5,8 milhões de hectares irrigados no ano de 2020, com crescimento de 58% frente aos 3,6 milhões de hectares de 2005.

Ainda segundo este cenário, os conflitos pelos usos de recursos hídricos são resolvidos no âmbito do SINGREH e são implementados projetos de investimento e de revitalização nas bacias com problemas, principalmente visando ao aumento da oferta de água.

O Cenário previa, ainda, forte expansão da pecuária, com maior ênfase no Centro-Oeste, consolidando sua posição de destaque no cenário mundial.

No caso do setor industrial, esse cenário previu que os problemas ambientais gerados pelo lançamento de rejeitos seriam gradativamente reduzidos, com um maciço investimento em programas de fomento para a implementação de programas voluntários de eficiência ambiental especialmente voltados para pequenas e médias empresas.

No campo técnico, as vazões ecológicas seriam fixadas para atendimento a demandas ambientais, variáveis no tempo e no espaço, com base no estabelecimento de hidrogramas de vazões que incluíssem pulsos de vazão que reconhecidamente contribuem e são essenciais para o equilíbrio ambiental das bacias.

Quanto ao balanço hídrico, apesar de um uso de água intenso, comprometendo grande disponibilidade hídrica em algumas bacias hidrográficas, não seriam previstos conflitos de maior gravidade. Esse fato decorreria, principalmente, em função de um bom sistema de gerenciamento implantado e da adoção sistemática de práticas de reúso pelos grandes usuários e com a consideração das vazões restituídas ao sistema hídrico nos estudos de balanço hídrico.

As hidrovias ultrapassariam um total de 32 mil km de extensão, com concentração dessa logística de transporte nas ligações intermodais do Centro-Oeste com o Sul e o Sudeste e alastrando-se em relação ao Norte e ao Nordeste.

O aumento da geração de energia elétrica no País seria previsto com uso de grande potencial hidrelétrico, principalmente na região Norte do País, mas também com o uso de PCHs, usinas eólicas e termoeletricas movidas a gás ou a biodiesel e outras fontes. A capacidade instalada de geração hidrelétrica foi prevista como maior nas regiões hidrográficas do Paraná, do Tocantins–Araguaia, do São Francisco e Amazônica, alcançando 110 mil MW em 2020, com um incremento de 70% comparativamente a 2004.

Quanto ao setor saneamento, foi previsto êxito na provisão dos serviços, levando a uma forte tendência à universalização nas bacias hidrográficas com maiores dinâmicas econômicas. Esse avanço teria por base os sistemas de gerenciamento de recursos hídricos e a implementação da cobrança pelo uso da água como alternativa de indução e de financiamento dos sistemas de esgotos.

Em resumo, a Figura 5.1 apresenta a previsão de resumo de variação dos principais usos setoriais de água por Região Hidrográfica do Cenário 1.

TEMAS		REGIÕES HIDROGRÁFICAS ⁴												
		Am	TA	NOc	Pb	NOr	SF	AL	ASd	AS	Pr	Pg	U	
Usos setoriais da água	Irrigação		1	1	1	1	3	2	1	2	3	3	2	3
	Energia		1	1	3	1	3	3	1	3	3	3	3	1
	Navegação		3	1	1	2	3	1	3	3	2	1	1	3
	Diluição de esgotos	Domésticos	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1
Industriais			3	3	3	3	2	2	1	1	1	2	1	
1	A demanda setorial aumenta substancialmente em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso de água. Irrigação: incremento de mais de 100% da área irrigada atual; energia: incremento de mais de 100% da capacidade instalada; navegação: incremento de mais de 30% da extensão das hidroviárias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: alto nível de coleta e de tratamento dos efluentes.													
2	A demanda setorial aumenta medianamente em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso de água. Irrigação: incremento entre 50% e 100% da área irrigada atual; energia: incremento entre 50% e 100% da capacidade instalada; navegação: incremento entre 10% e 30% da extensão das hidroviárias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: médio nível de coleta e de tratamento dos efluentes.													
3	A demanda setorial aumenta de forma reduzida em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso de água. Irrigação: incremento menor que 50% da área irrigada atual; energia: inferior a 50% da capacidade instalada; navegação: incremento menor que 10% da extensão das hidroviárias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: baixo nível de coleta e de tratamento dos efluentes.													

Figura 5.1 - Resumo de variação dos principais usos setoriais de água por Região Hidrográfica do Cenário 1. Fonte: MMA, 2006b.

No que se refere ao sistema de gestão de recursos hídricos no Brasil, o cenário 1 previu que torna-se benchmarking para os países emergentes, particularmente a China e a Índia. Seria implantado um gerenciamento operativo em quase todas as regiões hidrográficas, com o Conselho Nacional e os conselhos da maioria dos Estados brasileiros encontrando-se em operação e estabelecendo as grandes diretrizes para os respectivos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos.

Quanto aos Comitês de Bacia Hidrográfica, estariam implantados nas bacias que demandam gestão de recursos hídricos, ou seja, em especial nas regiões com maior dinâmica econômica e apropriação da água.

Os instrumentos de gestão de recursos hídricos estariam aprovados nas instâncias competentes e implantados de forma integrada, configurando-se como condição fundamental para o alcance do gerenciamento operativo. Apenas em algumas regiões como a Amazônica, alguns instrumentos teriam maior dificuldade de implantação em virtude da dificuldade de adaptação à realidade local. A Figura 5.2 apresenta o resumo da situação de implementação dos instrumentos de gestão para o Cenário 1.

TEMAS	REGIÕES HIDROGRÁFICAS ⁷											
	Am	Pg	TA	NOc	Pb	NOr	SF	AL	ASd	AS	Pr	U
Planos de recursos hídricos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Enquadramento		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Outorga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cobrança			2	2	2	1	1	2	1	2	2	2
Compensação a municípios			2	2	2	1	1	2	1	2	2	2
Sistema de Informações	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Convenções:

1 O instrumento foi elaborado, aprovado e implantado nas bacias hidrográficas mais críticas, potencialmente ou de fato, havendo a devida integração entre ele e os demais instrumentos de gestão.

2 O instrumento foi elaborado e aprovado, e sua implantação foi parcialmente realizada, em especial nas bacias mais críticas e com maior interesse econômico; alguma integração existe entre ele e os demais instrumentos.

3 O instrumento não foi implantado de forma efetiva em grande parte das bacias hidrográficas, seja por inviabilidade política, seja por falta de um sistema de gerenciamento adequado.

Para as regiões hidrográficas Amazônica e do Paraguai, com as adaptações necessárias às peculiaridades de um ambiente de abundância hídrica com grande destaque ambiental.

1 Instrumento implementado em quase toda a região e operativo.

2 Instrumento parcialmente implementado na região e parcialmente operativo.

3 Instrumento pouco implementado na região e com pequena operacionalidade.

Instrumento possivelmente não se aplica à região, com exceção de algumas bacias.

Figura 5.2 - Resumo da situação de implementação dos instrumentos de gestão para o Cenário 1. Fonte: MMA, 2006b.

Finalmente, os colegiados em nível nacional, estaduais e locais seriam considerados como excelentes mecanismos de encaminhamento de resolução de conflitos. Por outro lado, o grande crescimento econômico do País levaria a novos e importantes conflitos, podendo ser ressaltados: transporte aquaviário x reservatórios de hidrelétricas desprovidos de eclusas; interligações de bacias colocariam em campos antagônicos atores sociais das bacias doadoras e das receptoras; populações ribeirinhas x empresas e os produtores agrícolas.

Seriam previstos investimentos massivos em proteção de recursos hídricos, com tecnologias mais baratas e eficazes, com gradativas mudanças comportamentais, estimuladas pela

elevação do preço de consumo de água. Tal elevação levaria à indicação no aumento de investimentos, somando-se à integração entre políticas públicas.

Cenário 2—Água para Alguns

O Cenário 2 considerou uma situação em que o mundo e o Brasil seriam regidos por um crescimento importante das atividades econômicas, mas com fortes impactos nos recursos hídricos e aumento dos índices de desigualdade. Com isso, a demanda crescente de energia levaria à instalação de várias usinas hidrelétricas em ritmo que não permitiria as necessárias compensações e cuidados ambientais e com um planejamento adequado ao uso múltiplo dos recursos hídricos. Os sistemas de saneamento cresceriam de forma mediana, por causa de pequenos e seletivos investimentos. Como resultado desse crescimento e dessas atividades, a degradação dos recursos hídricos permaneceria notória, com planos inoperante, participação social apenas em situação formal. Os conflitos seriam geridos apenas graças a pressões econômicas e necessidades da área de exportação.

Nesse cenário, as atividades econômicas, notadamente aquelas com grande demanda pelo uso da água, teriam grande crescimento e com impactos consideráveis sobre o meio ambiente e recursos hídricos. Esse crescimento seguiria concentrado na região Sudeste e expandindo-se para o Sul e parcialmente para o Centro-Oeste.

A área irrigada no País cresceria a uma taxa média da ordem de 120 mil hectares por ano, não sendo criado um cenário de segurança de disponibilidade hídrica para os investimentos, que são necessariamente amortizados no médio e longo prazos. Esse crescimento ocorreria, principalmente, nas regiões hidrográficas Amazônica, Tocantins–Araguaia, Parnaíba, Atlântico Nordeste Ocidental e Atlântico Leste. Essa área cresceria 39% dos 3,6 milhões de 2005 atingindo valores da ordem de 5 milhões de hectares no ano de 2020.

A atividade de pecuária migraria do eixo Sul-Sudeste para o Centro-Oeste e Norte, com exclusão de pequenos criadores, marginalizados do crédito e sem economias de escala.

O setor industrial, principalmente referindo-se aos grandes usuários da agroindústria, mineração, siderurgia e metalurgia e petroquímica seguiria uma expansão com foco em exportação. No entanto, as medidas de controle e preservação ambiental adotadas pelas empresas em função do mercado internacional, são insuficientes e continuam agravando os problemas ambientais com lançamento de rejeitos de empresas de pequeno e médio porte, para as quais não teriam importantes incentivos. Nesse sentido, o tratamento de rejeitos não conheceria forte desenvolvimento de tecnologias poupadoras de uso e da contaminação das águas.

A principal repercussão da dinâmica de crescimento das atividades dos setores usuários sobre a demanda geraria uma maior apropriação da água e maior impacto nos balanços hídricos entre demanda e disponibilidade, principalmente em regiões do Piranhas (Atlântico Nordeste Oriental), do Alto São Francisco, das Contas (Atlântico Leste), do Paraíba do Sul e do litoral do Rio de Janeiro (Atlântico Sudeste) e do Tietê e do rio Grande (Paraná).

Seria mantido o princípio das vazões ecológicas sendo fixadas sem grandes compromissos com o atendimento a demandas ambientais. Seus valores seriam mantidos como percentuais fixos de uma determinada vazão referência (vazão $Q_{7,10}$ ou Q_{95} , por exemplo), ignorando a variabilidade temporal e espacial das demandas ambientais e a necessidade dos pulsos de hidrograma que garantissem o equilíbrio ambiental em muitos rios.

As metas da universalização dos serviços de saneamento não seriam atingidas em boa parte das bacias mais relevantes quanto à poluição hídrica. A expansão do setor seria média, principalmente em função da participação privada e com um crescimento desigual do atendimento. De toda forma, são percebidos percentuais elevados de cobertura geral dos serviços de abastecimento de água contra baixos índices de atendimento quanto aos serviços de esgotamento e tratamento sanitário. Os maiores avanços relacionados ao saneamento ocorrem nas regiões hidrográficas do Atlântico Sudeste, Atlântico Sul, Paraná e Uruguai, com a participação da iniciativa privada ancorando parte dos programas de investimento e com a indústria exportadora com necessidade de sujeitar-se às normas ambientais internacionais.

O setor de geração de energia teria um crescimento previsto para 110.000 MW de geração hidrelétrica até o final de 2020, mesmo valor considerado para o cenário 1. No entanto, com redução no período necessário de maturação para seus projetos, por causa dos reconhecidos impactos ambientais e da oposição da sociedade.

As hidrovias terão uma expansão de suas vias navegáveis dos 28.000km existentes em 2005 para mais de 30.000 em 2020, com incremento médio da ordem de 8%.

Resumindo-se, este cenário 2, a Figura 5.3 apresenta a previsão de variação dos principais setores relacionados aos recursos hídricos por Região Hidrográfica.

TEMAS		REGIÕES HIDROGRÁFICAS ¹⁴											
		Am	TA	NOc	Pb	NOr	SF	AL	ASd	AS	Pr	Pg	U
Usos setoriais da água	Irrigação	1	1	1	1	3	2	1	3	3	3	3	3
	Energia	1	1	3	1	3	3	1	2	2	3	2	1
	Navegação	3	2	2	3	3	2	3	3	2	1	2	3
	Diluição de esgotos												
	Domésticos	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2
	Industriais	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	2	1
1	A demanda setorial aumenta substancialmente em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso da água. Irrigação: incremento de mais de 100% da área irrigada atual; energia: incremento de mais de 100% da capacidade instalada; navegação: incremento de mais de 30% da extensão das hidrovias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: alto nível de coleta e de tratamento dos efluentes.												
2	A demanda setorial aumenta medianamente em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso da água. Irrigação: incremento entre 50% e 100% da área irrigada atual; energia: incremento entre 50% e 100% da capacidade instalada; navegação: incremento entre 10% e 30% da extensão das hidrovias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: médio nível de coleta e de tratamento dos efluentes.												
3	A demanda setorial aumenta de forma reduzida em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso da água. Irrigação: incremento menor que 50% da área irrigada atual; energia: inferior a 50% da capacidade instalada; navegação: incremento menor que 10% da extensão das hidrovias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: baixo nível de coleta e de tratamento dos efluentes.												

Figura 5.3 - Resumo de variação dos principais usos setoriais de água por Região Hidrográfica do Cenário 2. Fonte: MMA, 2006b.

Importante ressaltar que esse cenário previu investimentos pequenos e corretivos em proteção dos recursos hídricos, em projetos concentrados no Sudeste e Sul do país. E esse fato levaria a um agravamento dos impactos de eventos hidrológicos críticos de secas e cheias.

A melhoria do processo de gestão, de forma operativa, ocorreria apenas nas regiões hidrográficas onde forem encontradas fortes dinâmicas econômicas e onde já haviabaixos índices de gestão à época.

Nas Regiões Hidrográficas Tocantins-Araguaia, Paraná e Uruguai os instrumentos de planejamento, enquadramento e outorga encontrariam-se implementados ao final do ciclo, com exceção da região do Tocantins–Araguaia, onde a implantação seria parcial, acontecendo apenas nos trechos com potencial de conflito de uso da água. Por outro lado, a Região Amazônica permaneceria sem a implantação efetiva de qualquer instrumento de gestão de recursos hídricos, uma vez que não teriam sido realizadas as devidas adaptações dos preceitos do SINGREH às peculiaridades regionais.

A outorga de direitos de uso da água e os sistemas de informação sobre recursos hídricos estariam ao final do ciclo plenamente implantados nas bacias de maior interesse econômico, com maiores potenciais de conflitos de uso de água e onde os Estados estariam melhor estruturados em seus sistemas de gerenciamento de recursos hídricos, particularmente nas

regiões hidrográficas do Atlântico Nordeste Oriental, do São Francisco, do Atlântico Sudeste, do Atlântico Sul, do Paraná e do Uruguai. A cobrança encontraria-se parcialmente implantada em algumas dessas regiões, nas bacias com maior capacidade de pagamento e melhor organização gerencial.

O resumo do cenário 2 quanto à implementação dos instrumentos de gestão é apresentado na Figura 5.4.

TEMAS	REGIÕES HIDROGRÁFICAS											
	Am	Pg	TA	NOc	Pb	NOr	SF	AL	ASd	AS	Pr	U
Planos de recursos hídricos	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Enquadramento		2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Outorga	3	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1
Cobrança			3	3	3	2	2	3	2	2	2	2
Compensação a municípios			3	3	3	2	2	3	2	2	2	2
Sistema de Informações	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1

Convenções:

1 O instrumento foi elaborado, aprovado e implantado nas bacias hidrográficas mais críticas, potencialmente ou de fato, havendo a devida integração entre ele e os demais instrumentos de gestão.

2 O instrumento foi elaborado e aprovado, e sua implantação foi parcialmente realizada, em especial nas bacias mais críticas e com maior interesse econômico; alguma integração existe entre ele e os demais instrumentos.

3 O instrumento não foi implantado de forma efetiva em grande parte das bacias hidrográficas, seja por inviabilidade política, seja por falta de um sistema de gerenciamento adequado.

Para as regiões hidrográficas Amazônica e do Paraguai, com as adaptações necessárias às peculiaridades de um ambiente de abundância hídrica com grande destaque ambiental.

1 Instrumento implementado em quase toda a região e operativo.

2 Instrumento parcialmente implementado na região e parcialmente operativo.

3 Instrumento pouco implementado na região e com pequena operacionalidade.

Instrumento possivelmente não se aplica à região, com exceção de algumas bacias.

Figura 5.4 - Resumo da situação de implementação dos instrumentos de gestão para o Cenário 2. Fonte: MMA, 2006b.

Cenário 3 – Água para Poucos

O terceiro cenário apresenta uma situação em que o Brasil apresenta pequeno crescimento das atividades econômicas e das infraestruturas urbana e de logística. Nesse cenário, os investimentos em proteção de recursos hídricos seriam pequenos, seletivos e corretivos, sob uma gestão estatal pouco eficiente, levando ao crescimento dos conflitos e problemas em torno da oferta e da qualidade dos recursos hídricos, particularmente em regiões hidrográficas já deficientes e localidades problemáticas.

As águas subterrâneas teriam deterioração importante em alguns sistemas aquíferos, assim como as águas superficiais, principalmente em função do reduzido investimento em

saneamento básico. As empresas em situação de desconformidade com a gestão ambiental e de recursos hídricos aumentariam, principalmente no caso da região Amazônica, com ocupação descontrolada e sem política adequada de desenvolvimento. Nesse cenário, seria vista uma atividade agropastoril predatória nessa região, bem como forte exploração ilegal e sem manejo adequado da floresta, com fraca atuação dos instrumentos de gestão adequados.

Nesse cenário, entre as atividades econômicas, a agricultura é a que apresenta melhor desempenho, em função de produtividade e vantagens comparativas do Brasil em alguns produtos. De toda forma, a agricultura irrigada, contudo, cresce pouco, a uma taxa média anual de área irrigada da ordem de 70 mil hectares e há incorporação de poucas tecnologias inovadoras. Com isso, atinge total irrigado no País em 2020 de cerca de 4,2 milhões de hectares, com crescimento total de cerca de 16% no período a partir de 2005.

No setor industrial, esse cenário previu que a extração mineral perderia o ritmo de crescimento em função da queda de demanda mundial e substituição de recursos naturais realizada pela indústria. O passivo ambiental dessa atividade, representado pelas áreas degradadas e por minas desativadas em desacordo com o plano de descomissionamento, continuaria sendo um custo ambiental e social relevante. O crescimento desse setor seria mantido na região Sudeste, sobretudo em São Paulo e sem grandes inovações, concentrando os setores ligados ao agronegócio e indústrias de base intensivas em recursos naturais.

A pecuária se manteria como uma das atividades rentáveis no país, principalmente no setor de suínos e aves, e concentrada nos polos tradicionais de regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A aquicultura seria mantida concentrada, principalmente, no Nordeste, com destaque para a carcinicultura, graças à sua grande produtividade e competitividade.

Com relação aos aumentos das atividades dos setores usuários e seus impactos nos recursos hídricos, apesar da baixa atividade econômica verificada no País, gerariam maior apropriação da água e, conseqüentemente, nos balanços hídricos. Esses impactos afetariam, principalmente, as regiões das bacias do Alto São Francisco, Contas (Atlântico Leste), Paraíba do Sul e litoral do Rio de Janeiro (Atlântico Sudeste).

Assim como para o cenário 2, as vazões ecológicas seriam mantidas fixadas como percentuais de vazões de referência, sem grandes compromissos com o atendimento a demandas ambientais.

Quanto à geração hidrelétrica, se mostraria impactada pelo moderado ritmo de crescimento econômico, pela legislação pouco propícia e pelas resistências ambientalistas,

desestimulando a expansão do setor elétrico por meio de grandes usinas hidrelétricas no Norte. O crescimento seria por meio de poucos projetos, complementados pela expansão de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e termoelétricas e algumas usinas nos países vizinhos, atingindo, no ano de 2020 valores totais próximos de 100.000 MW de geração hidrelétrica, com crescimento de 51% em relação ao valor de 2004.

As hidrovias teriam baixa expansão, passando dos 28.000 km de extensão para 29.316 km no ano de 2020 e incremento de cerca de 4%, com nenhuma região hidrográfica apresentando grande expansão no setor. As expansões médias seriam da ordem de 10% a 20% em volume de transporte hidroviário.

Quanto à proteção dos recursos hídricos seria de forma pequena e em projetos concentrados no eixo Sul-Sudeste e nas bacias em que a qualidade da água fosse forte restrição para desenvolvimento. O cenário previu investimentos apenas de caráter corretivo em função dos impactos negativos da rede de esgoto, ausência de tratamento adequado, drenagem urbana inadequada, problemas relacionados a resíduos sólidos, dentre outros.

Os principais conflitos pelo uso da água previstos nesse cenário foram: setor aquaviário x setor elétrico, sendo que o último não é estimulado e nem pressionado a apoiar vias de acesso a navegação; irrigação x setor elétrico, principalmente nas bacias com maiores áreas irrigadas; abastecimento humano no Nordeste, com problemas de disponibilidade para atendimento aos principais centros urbanos; abastecimento humano e animal em todo o país afetado em função de problemas de qualidade das águas.

O sistema de Saneamento continuaria com infraestrutura urbana incipiente e antiquada, sem grandes investimentos e sem incorporação de novas tecnologias.

A Figura 5.5 apresenta o resumo da previsão de variação dos principais setores relacionados aos recursos hídricos por Região Hidrográfica, para o cenário 3.

TEMAS		REGIÕES HIDROGRÁFICAS ¹⁹											
		Am	TA	NOc	Pb	NOrr	SF	AL	ASd	AS	Pr	Pg	U
Usos setoriais da água	Irrigação	1	1	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3
	Energia	1	1	3	1	3	3	1	2	2	3	2	1
	Navegação	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3
	Diluição de esgotos												
	Domésticos	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2
	Industriais	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	1
1	A demanda setorial aumenta substancialmente em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso da água. Irrigação: incremento de mais de 200% da área irrigada atual; energia: incremento de mais de 100% da capacidade instalada; navegação: incremento de mais de 30% da extensão das hidrovias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: alto nível de coleta e de tratamento dos efluentes.												
2	A demanda setorial aumenta medianamente em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso da água. Irrigação: incremento entre 100% e 200% da área irrigada atual; energia: incremento entre 50% e 100% da capacidade instalada; navegação: incremento entre 10% e 30% da extensão das hidrovias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: médio nível de coleta e de tratamento dos efluentes.												
3	A demanda setorial aumenta de forma reduzida em comparação ao potencial regional de crescimento deste uso da água. Irrigação: incremento menor que 100% da área irrigada atual; energia: inferior a 50% da capacidade instalada; navegação: incremento menor que 10% da extensão das hidrovias; coleta e tratamento de esgotos, domésticos e industriais: baixo nível de coleta e de tratamento dos efluentes.												

Figura 5.5 - Resumo de variação dos principais usos setoriais de água por Região Hidrográfica do Cenário 3. Fonte: MMA, 2006b.

Esse cenário previu que os níveis de implementação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos se manteriam baixíssimos, sendo recorrentes as demandas por um novo quadro legal, baseado em instrumentos de comando e controle. Haveria tendência à centralização dos processos de tomada de decisão no gerenciamento de recursos hídricos. Os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos seriam mantidos em boa parte do País em situação inoperante, sendo poucos os Comitês de Bacia em situação considerada atuante. Boa parte desses entes teriam estratégia de atuação por meio do conflito com o governo, baseada em denúncias e reivindicações, desvirtuando-se de suas atribuições originais.

O cenário previu, ainda, que nenhuma região hidrográfica apresentaria qualquer instrumento de gestão de recursos hídricos integralmente implantado ou integrado com os demais.

A Figura 5.6 apresenta a previsão de situação desses instrumentos em 2020 para cada uma das regiões hidrográficas.

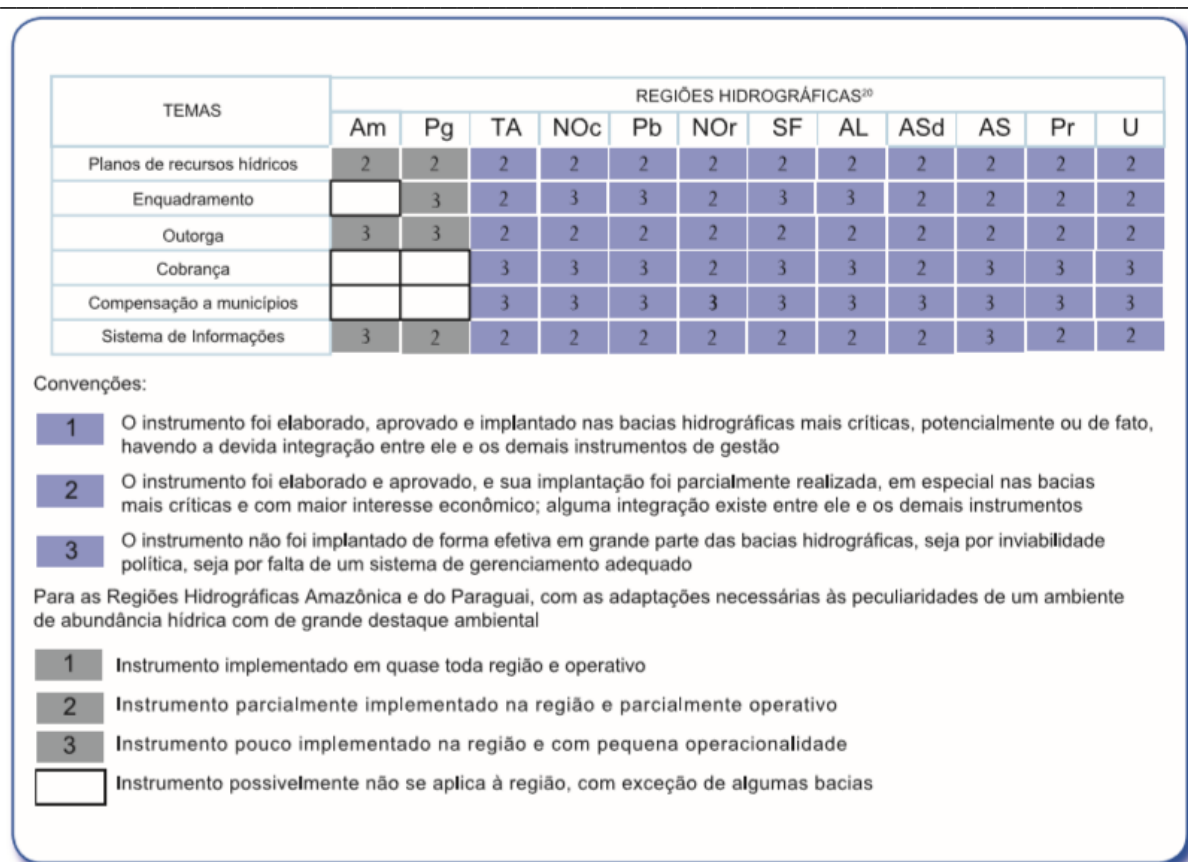


Figura 5.6 - Resumo da situação de implementação dos instrumentos de gestão para o Cenário 3. Fonte: MMA, 2006b.

A Figura 5.7 apresenta o resumo dos três cenários previstos, conforme MMA, 2006b.

INDICADORES/CENÁRIOS	CENÁRIO 1	CENÁRIO 2	CENÁRIO 3
População (1)	209 milhões	219 milhões	228 milhões
PIB (2)	R\$ 3,631 trilhões US\$ 1,613 trilhão	R\$ 3,125 trilhões US\$ 1,388 trilhão	R\$ 2,315 trilhões US\$ 1,028 trilhão
Taxa de Crescimento	4,5%	3,5%	1,5%
PIB per capita (2)	US\$ 7.721	US\$ 6.311	US\$ 4.511
1. Cenários mundiais	Longo ciclo de prosperidade	Dinamismo excludente	Instabilidade e fragmentação
2. Cenários nacionais	Desenvolvimento integrado	Modernização com exclusão	Estagnação e pobreza
3. Atividades produtivas: indústria, agricultura e pecuária	Grande crescimento com médios impactos	Grande crescimento com fortes impactos	Pequeno crescimento com médios impactos
4. Usinas	Forte expansão	Forte expansão	Pequena expansão
5. Saneamento	Estatual com eficiência em direção à universalização	Participação privada com pouca expansão	Estatual sem eficiência
6. Gestão	Operativa	Economicista	Burocrática
7. Investimentos e despesas públicas em proteção e gestão dos recursos hídricos	Grandes, massivos e corretivos	Pequenos, seletivos e corretivos	Pequenos, seletivos e corretivos

Figura 5.7 – Resumo dos três cenários previstos.

5.4.3- Diretrizes

O terceiro documento do PNRH, de MMA, 2006c, apresenta as macrodiretrizes estabelecidas para o Plano e sua implementação. Foram, então, apresentadas as diretrizes gerais e macrodiretrizes que forneceram orientações visando a solução dos problemas da época e potenciais relacionados aos recursos hídricos. Essas diretrizes foram propostas de forma a possibilitar a atuação, quando possível, de forma proativa e preventiva para a antecipação aos problemas e seguindo como base os princípios e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

De uma forma geral, as diretrizes gerais e macrodiretrizes levaram aos princípios para orientar a tomada de decisões e definição do conjunto de programas do PNRH, cuja implementação, visava possibilitar o alcance dos objetivos pretendidos.

Nesse sentido, considerando a metodologia proposta e apresentada no documento, foram definidos cinco conjuntos de macrodiretrizes apresentadas no documento.

O primeiro conjunto foi relacionado com algumas das variáveis críticas relacionadas à inserção do país nos contextos global, latino americano e caribenho, visando a identificação e acompanhamento de demandas sobre produtos que utilizam água como insumo de produção. Nesse sentido, foram considerados os interesses geopolíticos na gestão de bacias de rios transfronteiriços e fronteiriços, bem como o cumprimento de acordos, compromissos e tratados internacionais celebrados pelo Brasil.

O segundo conjunto de macrodiretrizes foi relacionado diretamente com o ordenamento institucional da gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil, tratando do modelo institucional adotado, dos instrumentos de gestão e de ações de capacitação e comunicação social, dando suporte aos atores envolvidos e ao funcionamento do sistema e suas ferramentas de atuação. Esse segundo conjunto baseou-se diretamente no fato de que os sistemas estaduais de recursos hídricos estão inseridos no SINGREH e que ainda havia importantes avanços para sua implementação na plenitude.

Em seguida, o terceiro conjunto de macrodiretrizes tratou de suas articulações intersetoriais e inter e intrainstitucionais, fundamentais para a gestão integrada dos recursos hídricos. Esse conjunto apresentou três abordagens principais:

- A primeira abordagem contemplou perspectivas na busca de coordenação e convergência de ações como focos mais específicos em temas que apresentem sobreposição de competências, com marcado interesse para a gestão dos recursos

-
- hídricos. Essa abordagem considerou, ainda, o fato de que parcela importante dos investimentos no processo de gestão das águas é efetuada pelos setores usuários;
- A segunda abordagem baseou-se na articulação intersetorial da gestão integrada de recursos hídricos, considerando os aspectos de uso múltiplo e integrado das águas e foi voltado para a mitigação e a solução de problemas relacionados aos recursos hídricos;
 - A terceira abordagem foi relacionada ao traçado de macrodiretrizes relacionadas à sobreposição com aspectos setoriais que apresentam elevados impactos sobre os recursos hídricos.

O quarto conjunto de macrodiretrizes foi relacionado à perspectiva espacial, definido as unidades geográficas de intervenção, não necessariamente coincidindo com os limites de bacias hidrográficas. Nesse sentido, foi verificado haver ações e atividades com necessidade de ajuste à natureza e tipologia de problemas regionais bastante característicos, exigindo linhas de atuação de programas e subprogramas específicos. Nesse sentido, foram consideradas algumas áreas geográficas de forte apelo simbólico relacionado às temáticas ambiental e de recursos hídricos: (i) aquíferos estratégicos; (ii) Zona Costeira; (iii) Amazônia; (iv) Pantanal; e (v) Semi-árido.

O quinto e último conjunto de macrodiretrizes tratou do modelo de gerenciamento executivo e de monitoramento e avaliação da implementação do PNRH. Com isso, indicou o caráter de continuidade e da necessidade de atualizações periódicas do Plano, em função de possíveis mudanças de orientação, novas perspectivas, decisões ou aprimoramentos verificados como necessários.

Todas as diretrizes apresentadas do Plano constam em MMA, 2006c, não sendo transcritas neste documento por não ter necessidade, estando disponíveis na íntegra, no documento referenciado.

5.4.4- Programas Nacionais e Metas

O quarto volume do PNRH, MMA 2006d, apresentou os programas nacionais e subprogramas do PNRH e sua estrutura e detalhamento geral. Foi apresentada, ainda, a sistemática prevista de acompanhamento e avaliação de resultados, bem como as metas iniciais para sua operacionalização.

Os programas foram compostos visando alcançar os objetivos estratégicos do PNRH, a saber: *(i) melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e em quantidade; (ii) redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos*

eventos hidrológicos críticos; (iii) percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante.

Para isso, foram, ainda, avaliadas todas as diretrizes propostas para os componentes apresentados no terceiro volume do PNRH (MMA, 2006c). Dessa forma, foram propostos 13 programas, divididos conforme apresentado a seguir:

Componente de Desenvolvimento da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) no Brasil:

- I. Programa de Estudos Estratégicos sobre Recursos Hídricos;
- II. Programa de Desenvolvimento Institucional da GIRH no Brasil;
- III. Programa de Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos;
- IV. Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Comunicação e Difusão de Informações em Gestão Integrada de Recursos Hídricos.

Componente de Articulação Intersectorial, Interinstitucional e Intrainstitucional da GIRH

- V. Programa de Articulação Intersectorial, Interinstitucional e Intrainstitucional da Gestão de Recursos Hídricos;
- VI. Programa de Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos;
- VII. Programas Setoriais voltados aos Recursos Hídricos.

Componente de Programas Regionais de Recursos Hídricos

- VIII. Programa Nacional de Águas Subterrâneas;
- IX. Programa de Gestão de Recursos Hídricos Integrados ao Gerenciamento Costeiro, Incluindo as Áreas Úmidas;
- X. Programa de Gestão Ambiental de Recursos Hídricos na Região Amazônica;
- XI. Programa de Conservação das Águas do Pantanal, em Especial suas Áreas Úmidas;
- XII. Programa de Gestão Sustentável de Recursos Hídricos e Convivência com o Semiárido Brasileiro.

Componente de Gerenciamento da Implementação do PNRH

- XIII. Programa de Gerenciamento Executivo e de Monitoramento e Avaliação da Implementação do PNRH.

E, ainda, alguns dos Programas propostos foram divididos em Subprogramas, em função de especificidades necessárias, conforme apresentado a seguir:

I. Programa de Estudos Estratégicos sobre Recursos Hídricos

- Estudos estratégicos sobre o contexto macroeconômico global e a inserção geopolítica da GIRH no contexto latino-americano e caribenho;
- Estudos estratégicos sobre cenários nacionais de desenvolvimento e impactos regionais que afetam a gestão de recursos hídricos;
- Implementação prática de compromissos internacionais em corpos de água transfronteiriços e desenvolvimento de instrumentos de gestão e de apoio à decisão, compartilhados com países vizinho;
- Estudos para a definição de unidades territoriais para a instalação de modelos institucionais e respectivos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

II. Programa de Desenvolvimento Institucional da GIRH no Brasil

- Organização e apoio ao SINGREH;
- Apoio à organização de SEGRHs;
- Adequação, complementação e convergência do marco legal e institucional;
- Sustentabilidade econômico-financeira da gestão de recursos hídricos.

III. Programa de Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

- Cadastro Nacional de Usos e Usuários;
- Rede hidrológica qualiquantitativa nacional;
- Processamento, armazenamento, interpretação e difusão de informação hidrológica;
- Metodologias e sistemas de outorga de direitos de Uso de recursos Hídricos;
- Subprograma Nacional de Fiscalização do Uso de Recursos Hídricos;
- Planos de recursos hídricos e enquadramento de corpos de água em classes de uso;
- Aplicação de instrumentos econômicos à gestão de recursos hídricos;
- Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos;
- Apoio ao desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão.

IV. Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Comunicação e Difusão de Informações em Gestão Integrada de Recursos Hídricos

- Desenvolvimento, consolidação de conhecimento, inclusive os conhecimentos tradicionais, e de avanços tecnológicos em gestão de recursos hídricos;

-
- Capacitação e educação, em especial ambiental, para a gestão integrada de recursos hídricos;
 - Comunicação e difusão de informações em gestão integrada de recursos hídricos.
- V. Programa de Articulação Intersectorial, Interinstitucional e Intrainstitucional da Gestão de Recursos Hídricos
- Avaliação de impactos setoriais na gestão de recursos hídricos;
 - Compatibilização e integração de projetos setoriais e incorporação de diretrizes de interesse para a GIRH.
- VI. Programa de Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos
- Gestão em áreas sujeitas a eventos hidrológicos ou climáticos críticos;
 - Gestão da oferta, da ampliação, da racionalização e do reuso de água;
 - Gestão de demandas, resolução de conflitos, uso múltiplo e integrado de recursos hídricos;
 - Saneamento e gestão ambiental de recursos hídricos no meio urbano;
 - Conservação de solos e água – manejo de microbacias no meio rural;
 - Estudos sobre critérios e objetivos múltiplos voltados à definição de regras e restrições em reservatórios de geração hidrelétrica.
- VII. Programas Setoriais voltados aos Recursos Hídricos
- Despoluição de bacias hidrográficas;
 - Otimização do uso da água em irrigação.

Cada um dos subprogramas criados visou atender a pelo menos uma das macrodiretrizes apresentadas no volume 3 do PNRH. Dessa forma, objetivou-se o atendimento a todas as demandas das etapas anteriores dos estudos, sendo apresentada sua correlação na íntegra no documento de MMA, 2006d. A estrutura geral de cada subprograma foi apresentada no documento em questão por meio de seus objetivos, justificativas, escopo básico, abrangência e benefícios esperados, executores e interveniente e uma proposta inicial de indicadores de monitoramento e avaliação. Seu detalhamento foi apresentado em MMA, 2008a e 2008b.

Vale ressaltar, nesse caso, que a grande maior parte dos indicadores propostos para o monitoramento tratou de relatórios de andamento. Nesse sentido, importante comentar da subjetividade de tal proposta, uma vez que tais indicadores deveriam apresentar um melhor direcionamento da avaliação, por meio do cumprimento de metas objetivas para cada subprograma.

Finalmente, o último capítulo do documento visou apresentar as metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Apesar de uma explicação extensa do significado de metas, o documento apresentou apenas metas de horizonte emergencial e visando avaliação de performance e processos iniciais em relação aos resultados propriamente ditos da gestão de recursos hídricos. Segundo citado no documento, esse fato se deu em função do alcance dos objetivos finalísticos do PNRH estar diretamente relacionado a ações de uma série de agentes políticos e sociais e com agendas várias vezes distintas da pauta de recursos hídricos, com uma complexidade institucional importante.

Dessa forma, as metas propostas foram frágeis e não refletem uma avaliação real e adequada de potenciais melhorias em indicadores técnicos e institucionais referentes ao gerenciamento de recursos hídricos. São citadas, a seguir, as metas propostas do PNRH, de forma a demonstrar sua fragilidade e ausência de eficiência para a avaliação das melhorias do gerenciamento de recursos hídricos no País:

- 1 – Elaborar e aprovar no âmbito do CNRH documento denominado Estratégia de Implementação do PNRH;*
- 2 – Desenvolver, propor e aprovar, no âmbito do CNRH, Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados do PNRH – Sigeor;*
- 3 – Detalhar, no nível operacional, e implementar o Sistema de Implantação, Monitoramento e Avaliação do PNRH e o Subsistema de Informações de Monitoramento e Avaliação do PNRH, mediante implementação de ações para o fortalecimento dos instrumentos de gestão, especialmente o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos;*
- 4 – Detalhar, no nível operacional, o programa estabelecido para o Componente de Desenvolvimento da GIRH no Brasil – Programa III – Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos e cinco dos seus nove subprogramas:*
 - Cadastro Nacional de Usos e Usuários;*
 - Rede Hidrológica QualiQuantitativa;*
 - Processamento, Armazenamento, Interpretação e Difusão de Informação Hidrológica;*

-
- *Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos;*
 - *Apoio ao Desenvolvimento de Sistemas de Suporte à Decisão.*

5 – *Detalhar, no nível operacional, os programas e subprogramas estabelecidos e aprovados, juntamente com o PNRH, para os componentes Gestão Nacional e Gerenciamento Integrado.*

6 – *Detalhar, no nível operacional, os programas estabelecidos e aprovados, juntamente com o PNRH, para o Componente de Programas Regionais de Recursos Hídricos:*

- *Programa VIII: Programa Nacional de Águas Subterrâneas;*
- *Programa IX: Gestão de Recursos Hídricos Integrados ao Gerenciamento Costeiro, incluindo as Áreas Úmidas;*
- *Programa X: Gestão Ambiental de Recursos Hídricos na Região Amazônica;*
- *Programa XI: Conservação das Águas no Pantanal, em especial suas Áreas Úmidas;*
- *Programa XII: Gestão Sustentável de Recursos Hídricos e Convivência com o Semiárido.*

Conforme pode ser verificado pelo texto das metas apresentadas no volume 4 do PNRH, tratam apenas de detalhamento de textos e programas e não refletem o potencial de avaliação efetivo de melhorias no SINGREH.

5.4.5- Prioridades 2012-2015

O estudo apresentado em MMA(2011) visou apresentar as prioridades do PNRH para o ciclo 2012-2015, considerando uma primeira e preliminar revisão do Plano. Nesse sentido, iniciou seu relato por meio de uma breve análise da implementação dos Programas do Plano durante o ciclo 2006-2010.

Do primeiro período de avaliação, o documento supracitado indicou os seguintes limitadores à implementação efetiva do Plano:

- *Dificuldades na montagem do arranjo institucional e da máquina necessária para a coordenação e acompanhamento da implementação do PNRH;*
- *Falta de alinhamento dos atores estratégicos na condução das atividades mínimas necessárias;*
- *Baixa velocidade de partida, fato peculiar na fase de arrancada dos programas;*
- *Finalização do detalhamento de alguns programas entre, 2007 e 2009, ao longo do período da implementação do PNRH.*

O documento citou, ainda, que a larga abrangência de temas do Plano, com uma grande pluralidade de objetivos, sem indicação de precedências e prioridades, conduziu à fragmentação do processo de implementação. Não foi verificada a necessária integração de atores responsáveis pelos compromissos previstos no Plano.

De uma forma geral, foi verificada relativa aderência de execução de ações realizadas. No entanto, a decisão de sua execução não necessariamente advinha da indução direta das diretrizes estratégicas do Plano.

E citou que para assegurar a efetividade do monitoramento e da implementação do Plano seriam fundamentais aspectos de determinação política, fortalecimento institucional, disponibilização de ferramental tecnológico de suporte e estabelecimento de arranjo e articulação sistemática da coordenação do Plano.

Em seguida, apresentou o processo de revisão do Plano e a indicação das 22 prioridades estabelecidas e aprovadas para o período de 2012-2015. Tais prioridades foram estabelecidas após consolidação dos resultados de consultas a atores do SINGREH e após a execução de 12 oficinas regionais e seminários temáticos nacionais. De uma forma geral, essas prioridades foram relacionadas aos subprogramas já previstos no documento original do PNRH, de forma a permitir um direcionamento das ações a serem continuadas durante esse período.

As 22 prioridades foram agrupadas em categorias conforme apresentado na Tabela 5.1.

Tabela 5.1- Prioridades do PNRH 2012-2015 agrupadas por categoria

Categoria	Prioridades do PNRH 2012-2015
Implementação da Política	1- Apoio à criação de 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 for aprovado pelo Comitê de Bacia.
	9- Fiscalização do uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas
Desenvolvimento Institucional	10- Implementação dos Fundos de Recursos Hídricos e identificação de mecanismos que permitam a maior efetividade na aplicação dos recursos financeiros disponíveis no SINGREH

Categoria	Prioridades do PNRH 2012-2015
	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	17- Mapeamento e avaliação 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)

Fonte: MMA, 2011.

Para cada uma das prioridades, foi apresentada breve descrição no documento, com seus objetivos, contexto, recomendações advindas do processo de consulta aos atores do SINGREH, indicação de executores, parcerias e interlocutores. Tal descrição e detalhamento não será aqui apresentado considerando já estar no documento citado (MMA, 2011) e de disponibilização pública pelo sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente.

6- ANÁLISE DE IMPACTOS DAS TRANSFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS

Nesta etapa de trabalho, foi realizada análise das transformações realizadas no sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e seus impactos. Para isso, foram utilizadas como principais referências os documentos dos estudos de Conjuntura dos Recursos Hídricos apresentados por meio de relatórios ou informes anualmente pela ANA a partir de 2009. Tais estudos são importantes referências sobre a evolução do gerenciamento no País e dão suporte para as análises e propostas de indicadores a serem apresentadas nas próximas etapas de estudo.

Sendo assim, as informações apresentadas a seguir são advindas dos seguintes documentos de conjuntura:

- Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos 2009 e 2013;
- Informe de Conjuntura dos Recursos Hídricos 2010, 2011, 2012, 2014 e 2015.

Tratam-se de documentos de grande relevância e síntese do gerenciamento de recursos hídricos no País, tanto no que se refere às informações técnicas quanto à política propriamente dita.

Conforme metodologia adotada para o presente estudo, está prevista, na fase IV deste trabalho a avaliação qualitativa da execução física e dos resultados da implementação do Plano, em que serão utilizadas informações dos estudos do SIGEOR. Na presente etapa de trabalho, foram avaliados todos os documentos referentes aos estudos de Conjuntura e para cada temática do sistema de gerenciamento de recursos hídricos será apresentada a evolução ao longo desses anos ou do período de dados possível, quando a informação estiver disponível.

Para alguns itens em que não for possível apresentar as informações em termos de evolução, serão apresentados dados estáticos disponíveis, como base possível para informações de indicadores a serem gerados em etapas futuras do trabalho.

Ao final, serão apresentados alguns comentários gerais sobre os itens verificados e avaliados.

6.1- Disponibilidade Hídrica

Considerando se tratar de uma informação sem grandes variações ao longo do período de um ano, a disponibilidade hídrica no País teve as informações inicialmente apresentadas no

relatório de 2009 (ANA, 2009) para todas as regiões hidrográficas brasileiras. Para cada uma das regiões hidrográficas, foram apresentados os seguintes parâmetros:

- Vazão média natural de longo período: vazão originada na bacia sem ser considerada a interferência humana de usos consuntivos, derivações, regularizações, importações e exportações de água, condição esta que nem sempre é observada nas bacias em decorrência das atividades antrópicas, que alteram as condições de uso e ocupação do solo e afetam diretamente as condições do escoamento superficial;
- Vazão com permanência de 95%: vazão média diária que é excedida ou igualada em 95% do tempo. Vazão adotada como referência da disponibilidade hídrica em condição de estiagem;
- Disponibilidade hídrica superficial: vazão regularizada pelo sistema de reservatórios com 100% de garantia, somada à vazão incremental de estiagem (vazão com permanência de 95%, no trecho não regularizado). Em rios sem regularização, portanto, a disponibilidade foi considerada como apenas a vazão de estiagem com permanência de 95%.

Os valores obtidos para cada um dos parâmetros para cada uma das regiões hidrográficas são apresentados na Tabela 6.1.

Tabela 6.1- Vazões médias, disponibilidade hídrica e vazões de estiagem

Região Hidrográfica	Vazão média (m³/s)	Disponibilidade Hídrica (m³/s)	Estiagem (Q₉₅ m³/s)
Amazônica	132.145	73.748	73.748
Tocantins/Araguaia	13.799	5.447	2.696
Atlântico Nordeste Ocidental	2.608	320	320
Parnaíba	767	379	294
Atlântico Nordeste Oriental	774	91	32
São Francisco	2.846	1.886	852
Atlântico Leste	1.484	305	252
Atlântico Sudeste	3.162	1.109	986
Atlântico Sul	4.055	647	647
Paraná	11.414	5.792	3.901
Uruguai	4.103	565	394
Paraguai	2.359	782	782

Total	179.516	91.071	84.904
-------	---------	--------	--------

Fonte: ANA, 2009.

Ao longo dos anos seguintes, foi realizada análise das anomalias dos índices de chuvas e das consequentes variações nas vazões médias ao longo de cada ano hidrológico. Dessa forma, para cada ano analisado, foram apresentados resultados distintos em termos de precipitações ou vazões escoadas e suas devidas variações em relação ao período histórico de cada região hidrográfica.

Como exemplo, é apresentada a Figura 6.1, com os resultados de anomalias em função dos índices de precipitação para os anos de 2009 a 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
Atlântico 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%

Figura 6.1 – Variação dos índices de precipitações médias nos anos de 2009 a 2012. (Fonte: ANA, 2013)

Da mesma forma, foram apresentadas para anos diferentes foram apresentadas anomalias em termos de vazões médias escoadas, como exemplo a Figura 6.2.

Pontos de monitoramento	Região Hidrográfica	Vazão média de longo período (Qmlt - m³/s) *	Vazão média em 2013 (Q - m³/s) **	Anomalia em % da Qmlt
Rio Paraguai em Porto Murtinho	Paraguai	2.400	2.100	-12%
Rio Amazonas em Óbidos	Amazônica	173.000	194.000	12%
Rio Paraná em Itaipu	Paraná	10.300	12.600	22%
Rio Uruguai em Uruguaiana	Uruguai	5.000	4.950	-2%
Rio Jacuí em Dona Francisca	Atlântico Sul	300	320	-1%
Rio Paraíba do Sul em Ilha dos Pombos	Atlântico Sudeste	450	630	40%
Rio Doce em Mascarenhas	Atlântico Sudeste	1.000	700	-28%
Rio Jequitinhonha em Itapabi	Atlântico Leste	380	240	-38%
Rio São Francisco em Xingó	São Francisco	2.700	1.500	-45%
Rio Paraíba em Boa Esperança	Paraíba	460	400	-10%
Rio Tocantins em Tucuruí	Tocantins-Araguaia	11.000	9.700	-12%
Rio Itapicuru em Cantanhedo	Atlântico Nordeste Oriental	230	110	-52%
Rio Paraíba em Ponte da Batalha	Atlântico Nordeste Ocidental	30	10	-67%

Figura 6.2 – Anomalias em termos de vazões médias escoadas. (Fonte: ANA, 2014)

Com base na análise dos resultados dos relatórios de Conjuntura, não foi possível elaborar tais avaliações de anomalias ocorridas ao longo de todo o período avaliado, uma vez que as informações apresentadas variam entre os informes e relatórios de cada ano. Foram apresentadas, ainda, informações de reservatórios e volumes médios acumulados per capita em alguns relatórios anuais, como índice de avaliação da reserva disponível.

Em termos de disponibilidade hídrica, foi apresentada também quanto às águas subterrâneas em função de suas Reservas Potenciais Direta (RPD) e Explotável (RPE), conforme apresentado na Tabela 6.2.

Tabela 6.2 – Disponibilidade Hídrica de Águas Subterrâneas

Região Hidrográfica	Área da RH (km²)	Área Aflorante na RH (km²)	Recarga potencial direta (m³/s)	Reserva Potencial Explotável (m³/s)
Amazônica	3.869.953	3.259.008	20.418	7.078
Tocantins/Araguaia	921.921	370.682	2.005	604
Atlântico Nordeste Ocidental	274.301	186.383	891	183
Parnaíba	333.056	210.557	559	227
Atlântico Nordeste Oriental	286.802	245.814	224	86
São Francisco	638.576	617.828	1.273	355
Atlântico Leste	388.160	276.631	257	85

Atlântico Sudeste	214.629	197.409	380	146
Paraná	879.873	610.081	5.270	1.437
Paraguai	363.446	264.699	1.543	617
Uruguai	174.533	153.293	100	400
Atlântico Sul	187.522	93.797	594	212
Total	8.532.772	6.486.182	33.514	11.430

Fonte: ANA, 2013.

6.2- Qualidade das Águas

No que se refere à qualidade das águas, são apresentadas informações em termos de números de pontos com dados disponíveis bem como situação dos Estados em termos de execução desse monitoramento. Para avaliação do comportamento da qualidade das águas no País, os resultados apresentados foram padronizados para o indicador IQA –Índice de Qualidade da Água para todos os anos.

Para alguns anos foram apresentadas, também, informações de situação em termos de Oxigênio Dissolvido, Fósforo, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO_{5,20} e Índice de Estado Trófico – IET. No entanto, para esses últimos parâmetros, não foi possível apresentar análise de comportamento e evolução, uma vez que os resultados são apresentados para poucos anos.

O IQA é um índice desenvolvido na década de 1970 nos Estados Unidos com a finalidade de avaliação de águas brutas utilizadas para abastecimento público. No período seguinte, foi adotado no Brasil, inicialmente em São Paulo e em seguida em boa parte dos outros Estados como critério de avaliação da condição da qualidade dos cursos de água no País. Ele é composto por 9 parâmetros com pesos distintos na análise global em função da importância definida a cada um deles. Os parâmetros avaliados são: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, DBO, temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez, resíduo total. Com base nos resultados de seus cálculos, as águas podem ser classificadas como péssima, ruim, regular, boa ou ótima.

A Tabela 6.3 apresenta os níveis percentuais para as águas dos corpos de água no País ao longo do período avaliado pelos estudos de Conjuntura e a sua evolução.

Tabela 6.3 – Evolução do IQA ao longo dos anos

Categoria	2002	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Péssima (%)	2	2	2	2	1	1	0	1
Ruim (%)	8	5	6	7	6	6	6	6
Regular (%)	14	14	12	16	12	11	3	12
Boa (%)	71	70	70	71	75	76	82	75
Ótima (%)	5	9	10	4	6	6	9	6

Fonte: ANA, 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015.

Os resultados da Tabela 6.3 apresentam uma leve tendência de melhora na qualidade das águas do País, com aumento dos percentuais em situação considerada boa. Especificamente no ano de 2012 foi verificado um aumento importante das classificações boa e ótima, não tendo sido seguido no ano seguinte. Os cálculos do IQA foram discriminados especificamente para os pontos de monitoramento próximos de áreas urbanas, sendo seus resultados apresentados na Tabela 6.4.

Tabela 6.4 – Evolução do IQA ao longo dos anos para áreas urbanas

Categoria	2011	2012	2013
Péssima (%)	12	4	3
Ruim (%)	32	21	18
Regular (%)	30	23	18
Boa (%)	24	48	49
Ótima (%)	2	4	12

Fonte: ANA, 2013; 2014 e 2015.

Os resultados apresentados na Tabela 6.4 também mostram uma tendência de melhora nos resultados. No entanto, em função do curto espaço de tempo, essa tendência não pode ser confirmada ainda, dependendo de uma maior gama de resultados.

Sendo assim, em síntese, os estudos de Conjuntura avaliaram uma série de parâmetros ao longo dos anos. No entanto, apenas o IQA é apresentado para todos os anos e a análise realizada mostra leve tendência de melhora, mas ainda dependendo de maior tempo de análise do indicador para possibilitar confirmar. Importante atentar que o indicador em questão deve ser detalhado em nível local para se identificar os locais em que há a necessidade maior de ações de gestão.

Importante ressaltar, entretanto, o aumento da rede de monitoramento de qualidade ao longo dos anos, principalmente com a implantação, com o apoio da ANA, da Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade das Águas – RNQA. Conforme apresentado nos relatórios

de Conjuntura, boa parte dos Estados já estão incluídos no programa e até 2020 é prevista operação plena da rede (Figura 6.3).

GRUPO	UF	% Pontos RNQA	Metas para implantação da RNQA (% de pontos em operação)		
			2015	2018	2020
I	CE, DF, MG, SP	23,5%	60% em operação	80% em operação	100% em operação plena
II	BA, ES, GO, MT, MS, PB, PR, PE, RJ, RN, RS, SE.	47,2%			
III	AC, AL, AP, AM, MA, PA, PI, RO, RR, SC, TO.	29,3%	50% dos pontos em operação parcial	50% em operação plena e 50% em operação parcial	

Figura 6.3 – Previsão de implantação da RNQA (Fonte: ANA, 2014)

6.3- Demandas de Usos Consuntivos

Outro índice avaliado e de grande relevância para o processo de gestão de recursos hídricos trata das demandas em termos de retiradas e consumos de água para os diferentes setores usuários e sua evolução no tempo. Esse índice é importante para verificar os impactos do crescimento econômico e populacional nos recursos hídricos.

Nesse caso, os cálculos realizados nos estudos de conjuntura foram para cada 3 anos, verificando a evolução dos parâmetros retirada e consumo ao longo desse intervalo de tempo. Nos documentos intermediários foram informados os valores referentes aos anos anteriormente calculados.

As Tabelas 6.5 e 6.6 mostram os resultados apresentados nos relatórios de conjuntura para os anos em que foi realizado o cálculo e atualização de retiradas e consumos, respectivamente.

Tabela 6.5 – Total de retiradas para usos consuntivos no País

Ano	% do total de retiradas			Vazão de retirada (m³/s)		
	2006	2011	2014	2006	2011	2014
Irrigação	47	54	55	861	1270	1253
Abastecimento urbano	26	22	22	479	522	503
Abastecimento rural	2	1	2	36	34	38

Industrial	17	17	15	322	395	346
Dessed. Animal	8	6	6	144	152	135
Total	100	100	100	1842	2373	2275

Fonte: ANA, 2009; 2012; 2015.

Tabela 6.6 – Total de consumos de água no País

Ano	% do total de consumo			Vazão de consumo (m ³ /s)		
	2006	2011	2008	2006	2011	2014
Irrigação	69	72	69	681	873	836
Abastecimento urbano	10	9	10	99	109	104
Abastecimento rural	2	1	2	20	12	18
Industrial	7	7	7	69	85	78
Dessed. Animal	12	11	12	118	133	125
Total	100	100	100	986	1212	1161

Fonte: ANA, 2009; 2012; 2015.

Para verificar a evolução efetiva das retiradas e consumos de água no País, é interessante a sua divisão por Região Hidrográfica, uma vez que possibilita a atualização dos balanços hídricos de cada uma delas e a consequente indicação de medidas de gestão efetiva. Apenas para o primeiro ano do relatório de Conjuntura esses valores foram apresentados, talvez pela dificuldade de sua discriminação por Região Hidrográfica. A tabela da Figura 6.4 mostra essa análise apresentada no primeiro estudo de Conjuntura e cuja avaliação de evolução considera-se fundamental para o processo de gestão no País.

Região Hidrográfica	Vazão de Retirada por tipo de uso (m³/s)					Total
	Animal	Industrial	Rural	Urbano	Irrigação	
Amazônica	23,9	9,1	3,1	19,3	11,4	66,8
Atlântico Leste	8,7	9,6	5,0	26,9	41,6	91,9
Atlântico Nordeste Ocidental	4,1	1,6	2,2	8,3	3,4	19,5
Atlântico Nordeste Oriental	5,1	26,3	4,5	46,1	144,6	226,5
Atlântico Sudeste	5,4	37,5	3,1	96,4	49,4	191,8
Atlântico Sul	6,2	46,7	2,2	33,4	186,8	275,3
Paraguai	11,5	2,3	0,4	6,4	8,9	29,5
Paraná	37,0	155,6	6,5	185,5	108,1	492,7
Parnaíba	2,4	1,4	1,2	6,3	28,7	40,0
São Francisco	9,1	17,4	3,7	27,3	123,3	180,8
Tocantins-Araguaia	23,0	5,3	2,4	15,0	32,7	78,3
Uruguai	7,7	8,8	1,4	8,1	122,4	148,3
Total	144,0	321,6	35,7	479,0	861,2	1.841,5

Figura 6.4 – Demandas de usos consuntivos por Região Hidrográfica (Fonte: ANA, 2009)

Especificamente para o setor irrigação, considerando ser o principal usuário de águas, foi realizada, anualmente, avaliação de evolução da área total irrigada no País. Considera-se relevante tal avaliação, inclusive por Região Hidrográfica, uma vez que permite verificar o comportamento do principal consumidor de água no País (Tabela 6.7). Tal avaliação é interessante que seja realizada também por Região Hidrográfica e para os outros setores usuários.

Tabela 6.7 – Área irrigada e sua evolução no País

Ano	Área Irrigada no País (milhões de ha)				
	2006	2009	2010	2012	2014
Área Irrigada	4,5	4,6	5,4	5,8	6,11

Fonte: ANA, 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015.

Outro setor de demanda relevante e que teve análise ressaltada ao longo da avaliação de Conjuntura foi o referente ao Saneamento. Para esse setor, foram utilizadas informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e periodicamente apresentados dados de domicílios e população atendidos por redes de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos. Como exemplo, segue a tabela 6.8 com dados do SNIS para os anos de 2000, 2010 e 2013.

Tabela 6.8 – População atendida por redes de água e esgotos

Ano	2000	2010	2013
População urbana atendida por rede de água (%)	89,76	90,88	93,2
População urbana atendida por rede de esgotos (%)	53,47	61,76	58,8

Fonte: ANA, 2011 e 2014.

Esses índices são importantes para avaliar a melhoria nos sistemas de saneamento no País e sua interferência na quantidade e qualidade das águas, principalmente considerando-se que o principal impacto à qualidade das águas no País refere-se ao setor. Sendo assim, melhoras em seus sistemas de tratamento e coleta de esgotos podem influenciar diretamente na qualidade das águas.

6.4- Usos Não Consuntivos

Dentre os usos de águas no País, importante realizar e apresentar análises evolutivas de aproveitamentos hidrelétricos, navegação e outros setores de usos não consuntivos. Os relatórios de Conjuntura apresentam, anualmente, a evolução desses setores. A Tabela 6.9 apresenta a evolução da geração por meio de aproveitamento hidrelétrico ao longo dos anos em função do total de energia gerada no País. Importante analisar a tabela para verificar a redução da matriz energética por meio do uso da água ao longo do tempo, passando de percentuais próximos a 80% no início do período avaliado e cerca de 10 anos depois os valores reduziram em 10%. Tal análise deve ser realizada periodicamente por Região Hidrográfica e inclusive quais os impactos desse setor no restante do uso da água e mesmo em outros setores de usos não consuntivos como navegação.

Tabela 6.9 – Geração hidrelétrica frente ao total da energia gerada no País

Geração / Ano	Potencia (MW)								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Geração Hidrelétrica	73.678	76.869	77.509	78.610	80.703	82.451	84.294	87.500	92.330
Outros	22.617	23.483	25.101	27.691	32.624	34.683	36.812	47.417	40.859
Total	96.295	100.352	102.610	106.301	113.327	117.134	121.106	134.917	133.189
Geração/Ano	% do total de geração								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Geração Hidrelétrica	77%	77%	76%	74%	71%	70%	70%	65%	69%
Outros	23%	23%	24%	26%	29%	30%	30%	35%	31%

Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fonte: ANA, 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015.

No caso do setor aquaviário, é apresentado que a partir do início de 2011, é publicado pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq) o anuário Estatísticas da Navegação Interior com informações referentes às cargas transportadas pela navegação interior, sistematizadas e consolidadas por bacia hidrográfica. O anuário apresenta informações referentes às Regiões Hidrográficas do Tocantins-Araguaia, do Paraguai, do Paraná, Amazônica e Atlântico Sul e sua evolução ao longo dos anos. Trata-se de informação fundamental para avaliar a evolução do setor e seus avanços nos aspectos relacionados à sua interface com o gerenciamento de recursos hídricos.

6.5- Balanço Hídrico

As informações do balanço entre a disponibilidade e demandas de recursos hídricos no País são apresentadas anualmente com avaliações de aspectos quantitativos, qualitativos e análise conjunta quali-quantitativa. Para os primeiros anos da análise de conjuntura, foi apresentada avaliação em nível percentual para o País em termos de criticidade entre o percentual demanda x disponibilidade. Nesse sentido, foi utilizado o critério da *European Environment Agency*– EEA que utiliza o índice de retirada de água ou *water exploitation index* como referência. Esse índice classifica o comportamento em termos de balanço hídrico em cinco níveis:

- Excelente: pouca ou nenhuma necessidade de gerenciamento;
- Confortável: necessidade de gerenciamento para problemas locais ou isolados;
- Preocupante: gerenciamento é indispensável, exigindo investimentos médios;
- Crítica: Intensa atividade de gerenciamento é necessária com a necessidade de grandes investimentos;
- Situação muito crítica.

Para cada ano, são apresentados mapas de situação em termos de balanço hídrico para todo o País. E esses mapas são mostrados em termos de problemas quantitativos, qualitativos ou quali-quantitativos. A Figura 6.6 apresenta a situação para o ano de 2014 (ANA, 2015), conforme escala de criticidade mostrada na Figura 6.5 e utilizada em ANA, 2015.



Relação percentual vazão outorgada acumulada / disponibilidade hídrica	Escala de cor
Até 5%	
5% a 10%	
10% a 50%	
50% a 70%	
> 70%	

Figura 6.5 – Escala de criticidade de balanço hídrico utilizada na análise de ANA, 2015

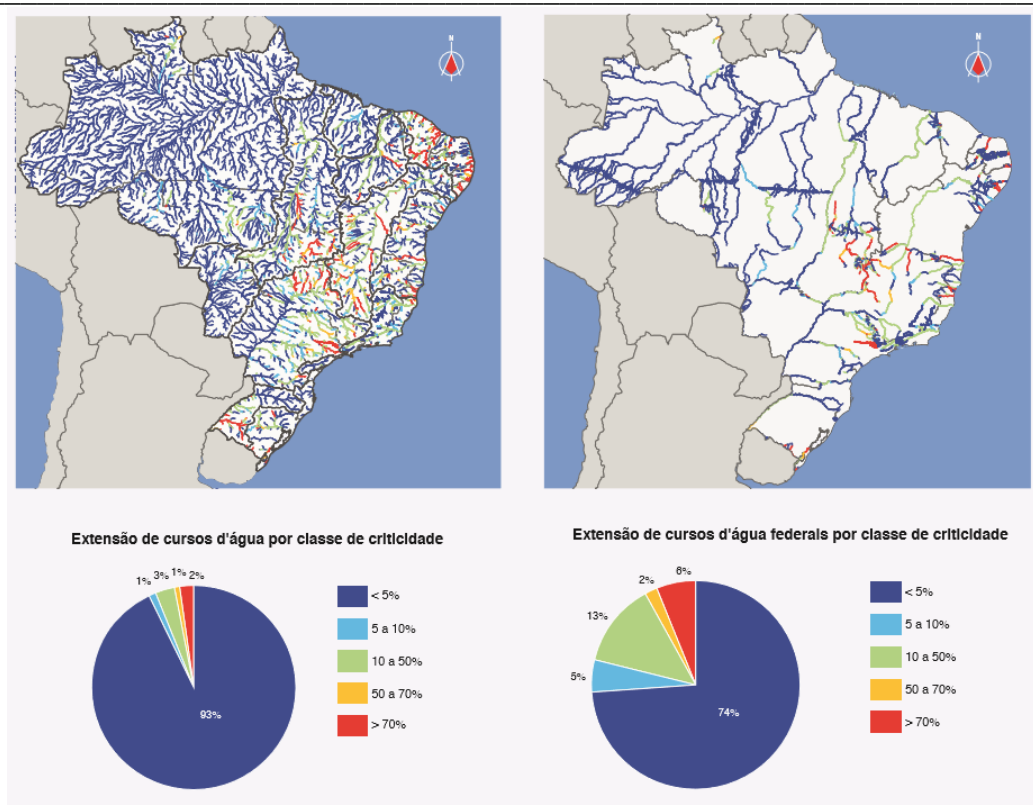


Figura 6.6 – Escala de criticidade e avaliação apresentada em ANA, 2015.

Para a análise de eficiência das ações de gerenciamento de recursos hídricos, seria interessante a avaliação do comportamento e evolução de situação ao longo dos anos. Dessa forma, um indicador possível de avaliação de criticidade do comportamento por bacia ou região hidrográfica seria interessante para avaliação da eficiência das políticas de gestão.

6.6- Eventos Críticos

Outra avaliação realizada nos estudos de Conjuntura trata dos eventos críticos de cheias e secas no País ao longo dos anos. Tal análise é realizada, anualmente, com base no número de decretos de situação de emergência ou estado de calamidade pública ou número de municípios em situação tal a cada ano. Como exemplos dessas análises, constam as tabelas das figuras 6.7 e 6.8, referentes, respectivamente, aos eventos de cheias e secas e o período histórico.

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	2	2	212	157	164	123	5	3	283	278
2013	19	19	0	0	142	139	156	153	317	311
2014	8	7	0	0	182	177	100	93	290	277
TOTAL	103	101	1.614	1.487	2.955	2.596	382	365	4.953	4.542

Figura 6.7 – Número de decretos de situação de emergência ou de calamidade pública para eventos de cheias. Fonte: ANA, 2015.

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	111	55	3.029	1.954	3.140	2.009
2013	869	475	2.208	1.066	3.077	1.541
2014	615	437	1.321	977	1.936	1.414
TOTAL	1.960	1.426	12.206	8.728	14.166	10.154

Figura 6.8 – Número de decretos de situação de emergência ou de calamidade pública para eventos de secas ou estiagens. Fonte: ANA, 2015.

Apesar da relevância da avaliação dos números apresentados nas Figuras 6.7 e 6.8 e sua evolução ao longo do tempo, considera-se que seria mais efetiva a análise das ações necessárias e executadas para o melhor planejamento e preparo dos municípios ou entes relacionados ao tema e a consequente minimização dos impactos ou efeitos. Seria interessante, caso possível, a avaliar o número de situações ou impactos que puderam ser evitados em função de ações de gestão como a implantação das salas de situação ou sistemas de alerta de emergência.

Ações como a elaboração do Atlas de Vulnerabilidades da ANA são fundamentais e sua importância deve ser avaliada a partir de indicadores que avaliem seu uso para minimização dos impactos dos eventos de cheias ou secas extremas.

6.7- Arranjo Institucional

Dentre as ações de gerenciamento de recursos hídricos são avaliadas anualmente, as novidades em termos de legislação instituída em nível nacional e principais atos nos Estados. Tal análise é relevante, mas deveria ser cotejada com a demanda efetiva por regulamentação de atos legais. Há itens específicos da legislação federal e estadual que já foram verificados como necessários para regulamentação e que deveriam ter sua indicação anual do que se tem feito para evoluir em sua direção.

Quanto ao arranjo institucional, anualmente é apresentada evolução do processo de criação e formação de Conselhos de Recursos Hídricos e Comitês de Bacias Hidrográficas.

No caso específico de Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, a última análise apresentada no documento de conjuntura de 2012 (Figura 6.9) mostra que apenas o Estado do Acre ainda não apresentava Conselho instituído. Considera-se, entretanto, que o número de Conselhos instituídos não reflete a situação em termos de sua eficiência ou eficácia na discussão e deliberação de temas relacionados aos recursos hídricos. Boa parte dos Estados pode apresentar Conselhos que não fazem reuniões com frequência ou cujos assuntos não sigam um planejamento adequado no sentido da implementação do processo de gestão propriamente dita. Dessa forma, um indicador possível de avaliação de eficiência desses Conselhos refere-se à avaliação de seus planejamentos e de eficiência em suas pautas e temas abordados.

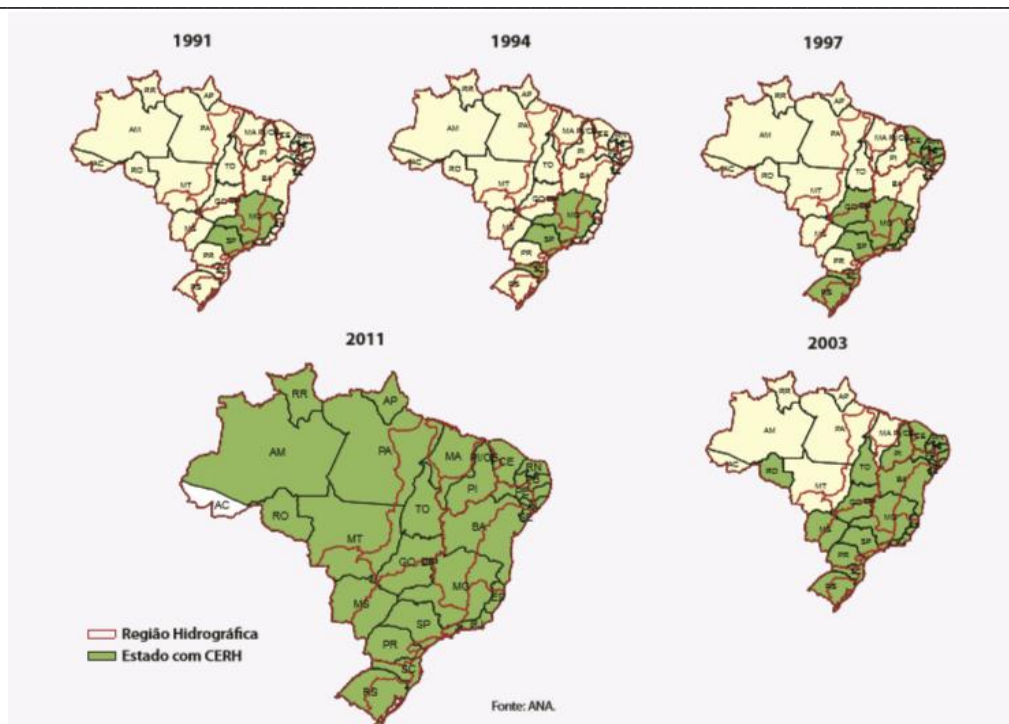


Figura 6.9 – Evolução do País em termos de implementação de Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos. Fonte: ANA, 2012.

Outro tema avaliado trata dos Comitês de Bacia. A evolução desses entes tem sido avaliada e apresentada nos estudos de Conjuntura em função do número de comitês criados e de sua abrangência. O primeiro comitê de bacia criado no Brasil foi o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, em 1988 ainda antes da instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos. A Figura 6.10, de ANA, 2013 apresenta a evolução desses entes desde o inicial até o ano de 2012. Conforme ANA, 2014 e ANA, 2015, nos anos de 2013 e 2014 foram instalados, respectivamente, mais 20 Comitês no primeiro e 4 no segundo, abrangendo uma área total de 30% do território nacional.

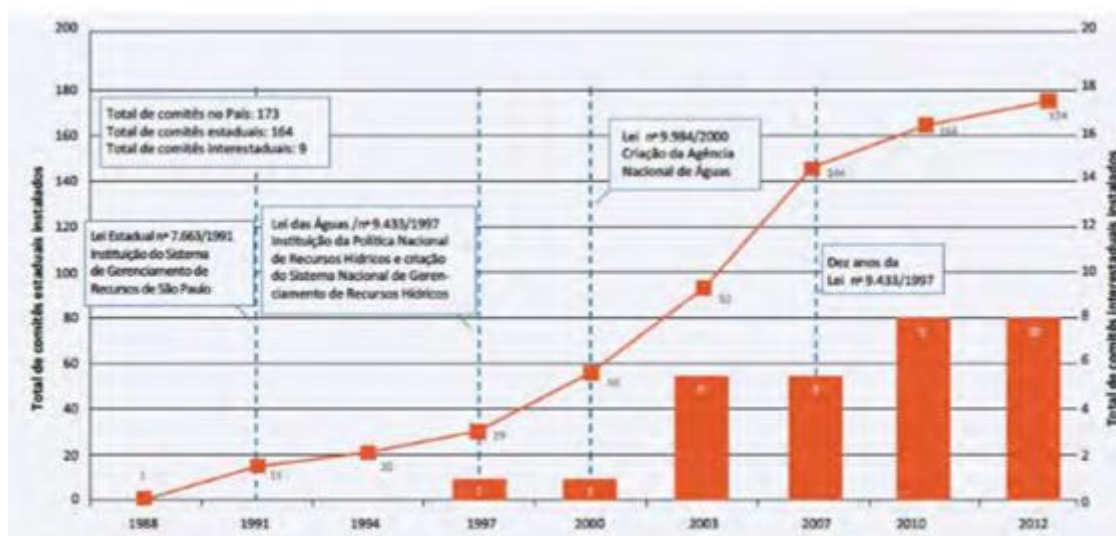


Figura 6.10 – Evolução do processo de implementação de Comitês de Bacia Hidrográfica no Brasil (Fonte: ANA, 2013).

Apesar da importância da análise numérica em termos de Comitês instalados, é fundamental que seja verificada a sua eficiência propriamente dita. Importante realizar o cotejo da relação de novos Comitês instalados com o Mapa de Gestão definido para o processo de gerenciamento de recursos hídricos no País, de forma a verificar a sua real necessidade. Há comitês às vezes instalados em locais onde não haveria demanda propriamente dita no contexto processo de gestão. E, importante ainda avaliar os resultados de suas reuniões e discussões. Podem ocorrer situações em que os comitês não vêm tendo reuniões frequentes ou vêm apresentando resultados que poderiam ser mais eficientes para o processo de gestão da bacia. Tais aspectos devem ser incorporados em indicadores de eficiência em seu processo de gestão.

Análise importante de eficiência também deve ser realizada para as Agências de água ou de bacia. Conforme última atualização do Conjuntura apresentado em ANA, 2015, ao final de 2014 havia 10 Agências de Águas ou Bacias e 3 órgãos estaduais de gestão de recursos hídricos com funções de Agência, com abrangência apresentada na Figura 6.11.

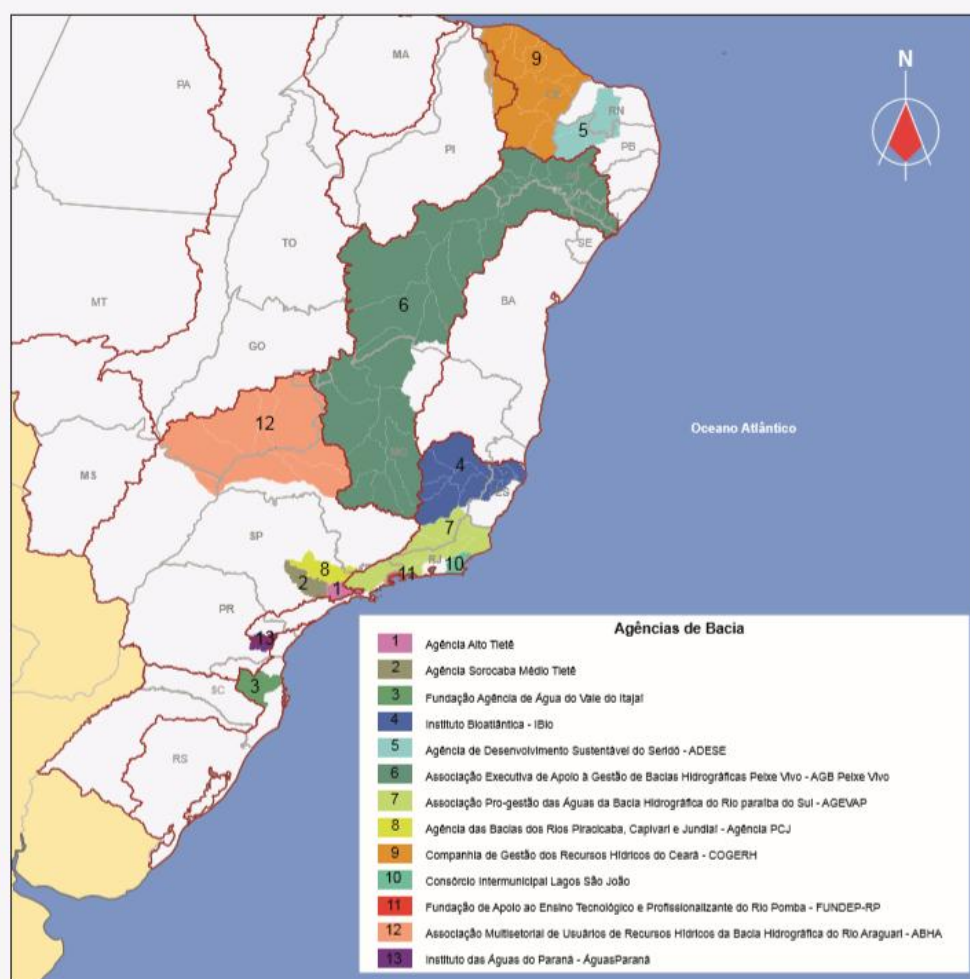


Figura 6.11 – Abrangência das Agências de Água ou Bacia (Fonte: ANA, 2015)

Anualmente, é apresentado no documento de Conjuntura o número de novas Agências constituídas e sua abrangência. Trata-se de informação relevante para conhecer o território já gerido com o apoio dessas entidades. No entanto, é importante verificar, inicialmente, sua necessidade efetiva. Há o documento de Mapa de Gestão e com as necessidades de gerenciamento de recursos hídricos em cada região. E, com isso, seria relevante realizar o cotejo entre as novas Agências criadas e aquelas em funcionamento com as demandas efetivas avaliadas naquele documento. Dessa forma, poderiam ser apresentadas aquelas implementadas em locais definidos como necessários e aqueles locais em que haveria relevância do incentivo à formação de novas entidades como tal. Outro aspecto relevante seria a análise e apresentação da efetividade dessas Agências. É importante a criação de indicadores que avaliem periodicamente a eficiência e a importância efetiva da existência dessas entidades para cada bacia hidrográfica em que elas atuam.

6.8- Planos de Recursos Hídricos

Um dos instrumentos de gestão definidos nas políticas de recursos hídricos são os planos de recursos hídricos, que podem ser em nível nacional, estadual ou por bacia hidrográfica.

São apresentadas, anualmente, informações sobre o PNRH. No entanto, seria relevante o cotejo das ações apresentadas em relação a suas prioridades e uma análise efetiva de suas ações. Tais ações estão previstas para serem avaliadas periodicamente pelo Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados – SIGEOR. No entanto, além de não terem sido apresentadas as análises desse Sistema nos últimos anos, elas poderiam ser resumidas em indicadores de eficiência do PNRH, conforme será discutido nas próximas etapas do trabalho em curso.

Quanto aos Planos Estaduais de Recursos Hídricos, é apresentada, anualmente, a situação em termos de documentos em elaboração, já concluídos ou ainda não elaborados. Considera-se relevante, entretanto, a demonstração de evolução em relação aos anos anteriores e a sua relação efetiva com o Mapa de Gestão e as indicações efetivas para cada Estado. Esse fato é relevante para a análise da importância da elaboração de cada Plano e suas necessidades de atualização e avaliação de eficiência. A situação referente à última atualização apresentada de ANA, 2015 é apresentada na Figura 6.12.

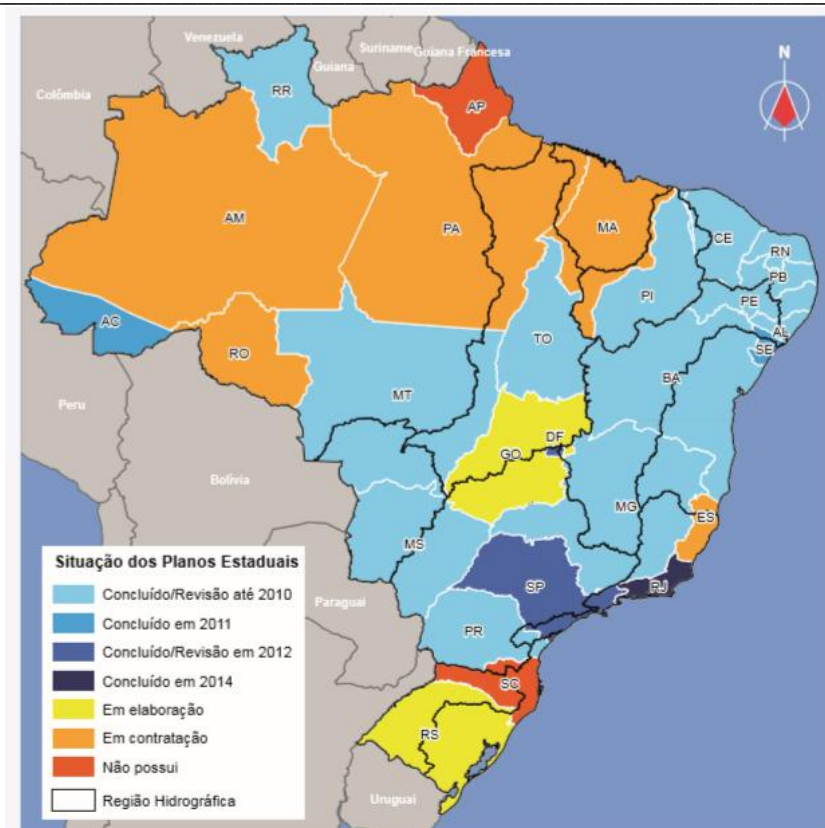


Figura 6.12 – Situação dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos ao final de 2014 (Fonte: ANA, 2015)

Da mesma forma é apresentada a situação anual em termos de novos planos de bacias hidrográficas concluídos e em elaboração, sendo a última atualização apresentada na Figura 6.13, de ANA, 2015, com um total de 120 bacias contempladas. Importante sua avaliação em relação à necessidade de cada bacia hidrográfica, cotejando com informações de balanços hídricos já realizados e situações de criticidade, bem como com demandas do Mapa de Gestão.

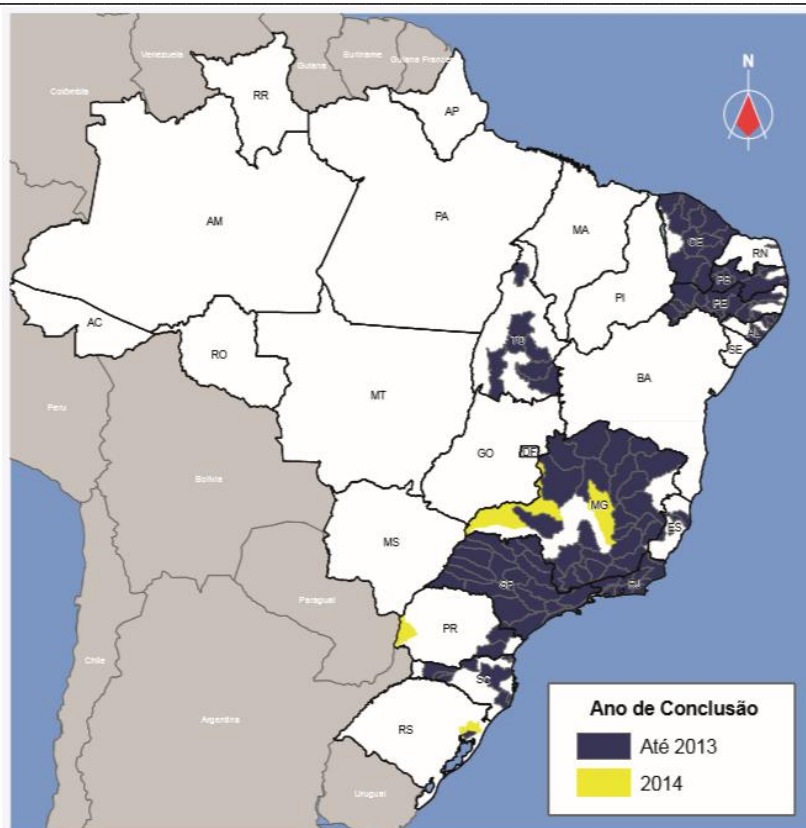


Figura 6.12 – Situação dos Planos de Bacias Hidrográficas ao final de 2014 (Fonte: ANA, 2015)

Finalmente, é apresentada, também, anualmente, a situação em termos de planos de bacias interestaduais, sendo sua abrangência da última análise apresentada na Figura 6.13.

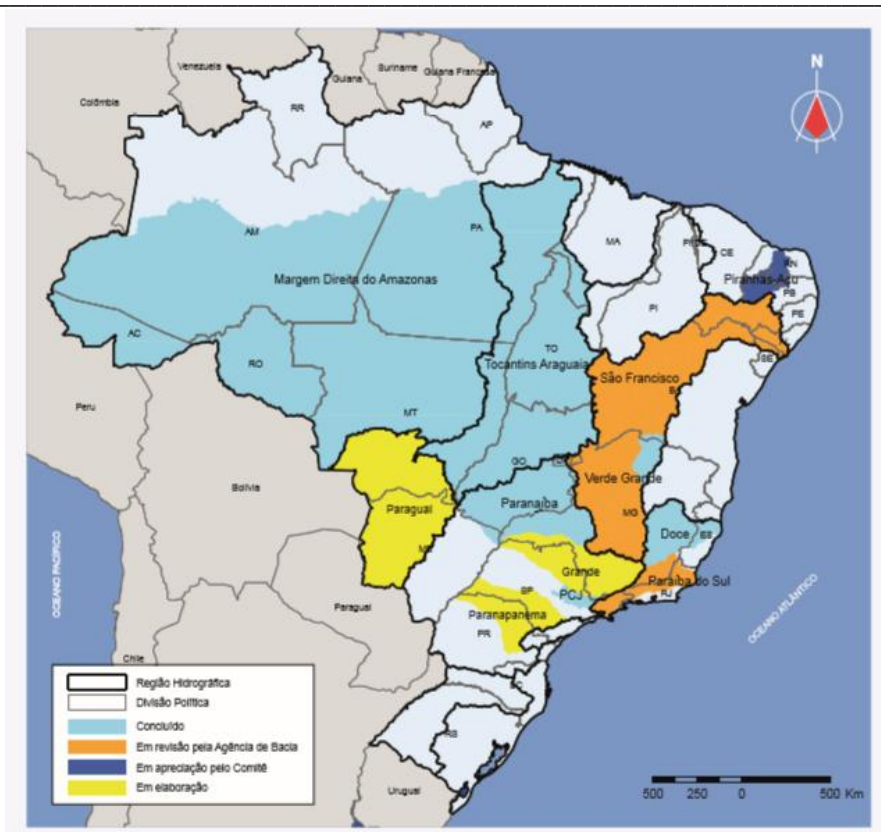


Figura 6.13 – Situação dos Planos de Bacias Hidrográficas interestaduais ao final de 2014 (Fonte: ANA, 2015)

A realização desses planos e sua necessidade deve ser cotejada com as metas e prioridades do Plano Nacional de Recursos Hídricos, tanto em termos de números e áreas abrangidas, bem como das previsões apresentadas no Mapa de Gestão. Tal análise é relevante para verificação de eficiência nos gastos públicos em áreas realmente necessárias e a previsão de locais onde ainda há a necessidade e não foi possível realizar os estudos.

E, ainda, importante ressaltar a necessidade de criação de indicadores e apresentação de avaliações da eficiência desses planos. Tais documentos apresentam informações de grande valia e importância para o processo de gestão e são por vezes concluídos e não efetivados, não levando a benefícios para as bacias hidrográficas em que foram estudados. A análise posterior à conclusão desses planos, demonstrando sua eficiência em relação à melhoria de indicadores de balanço hídrico e outros relacionados às suas metas é fundamental.

6.9- Enquadramento de Corpos de Água em Classes

Outro dos instrumentos de gestão, o enquadramento ainda pode ser considerado com implementação em estágio inicial ou nem iniciado em boa parte do País. Com efeito, sua elaboração ocorre com necessidade de estudos complexos e importante participação dos entes e da sociedade da bacia hidrográfica nas discussões relativas à qualidade das águas que se deseja em função dos usos preponderantes. É importante que os representantes da bacia tenham maturidade no processo de gestão para definir seus interesses em função do que é possível ser realizado e dos recursos que se pode disponibilizar ou obter.

Dessa forma, é apresentada, nos informes e relatórios de conjuntura, a atualização anual em termos de propostas de enquadramento aprovadas e estudos em curso nos Estados e bacias hidrográficas. No entanto, no último informe não foi apresentado um mapa com as bacias que apresentam enquadramento aprovado, não sendo possível afirmar sua abrangência atual. Como ganho no processo de gestão, é fundamental a sua avaliação de necessidade e eficiência em função da qualidade das águas dos corpos hídricos e sua criticidade identificada nos estudos de balanço quali-quantitativo. Tal análise é importante para mostrar as suas necessidades efetivas e os resultados que as propostas de enquadramento aprovadas vêm apresentando nos anos seguintes à sua aprovação e início do processo de efetivação.

Um indicador relevante de avaliação da eficiência dessas propostas aprovadas trata do ICE – Índice de Conformidade ao Enquadramento, que analisa, de uma forma geral, 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; e amplitude: diferença entre o valor observado e o valor desejado, no caso, limite do enquadramento. A análise periódica desse indicador pode indicar pontos e locais necessários de melhoria do processo de gestão ou atualização dos estudos de enquadramento.

6.10- Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

Instrumento de grande importância no processo de gestão de recursos hídricos, a outorga visa a divisão efetiva dos recursos hídricos disponíveis entre os usos demandados em cada bacia hidrográfica. Conforme apresentado em ANA, 2015, 23 das 27 Unidades da Federação já emitiam outorgas ao final do ano de 2014, faltando apenas os Estados do Acre, Amapá, Amazonas e Mato Grosso do Sul. Conforme informações apresentadas na Figura 6.14, o Brasil já possui uma vazão superior a 5.200m³/s outorgada para usos

consuntivos. Tal informação é atualizada anualmente, assim como o total de outorgas emitidas em cada ano para o período de agosto de um ano a julho do ano seguinte. A última atualização de ANA, 2015 apresentou um total de 14.322 outorgas emitidas no País no período de agosto/2013 a julho/2014, sendo um total de mais de 230.000 outorgas em todo o histórico avaliado.

Outorgas		vazão outorgada (m³/s)
Vigentes em julho/2013	ANA	1.931
	Estados	2.305
	Total	4.236
Emitidas entre agosto/2013 e julho/2014	ANA	280,12
	Estados	773,60
	Total	1.053

Figura 6.14 – Vazões outorgadas no País (Fonte: ANA, 2015)

Da mesma forma, é apresentado, anualmente, o número de cadastros de usuários no Sistema CNARH – Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos com um total de 93.600 usuários cadastrados até o final de 2014 (ANA, 2015). Apesar de alguns órgãos gestores como a ANA já utilizarem o CNARH como porta de entrada de solicitações de outorga, tal sistema ainda não é integralmente conectado com os sistemas de outorga e fiscalização no País. Nesse sentido, um ponto de importante avaliação de evolução no País trata da relação entre os usuários cadastrados e aqueles efetivamente outorgados ou regularizados no País. O cadastro de determinado usuário no CNARH não significa sua regularização como usuário e, portanto, deve ser devidamente relacionado com as outorgas emitidas.

São apresentados a cada informe anual os Certificados de Sustentabilidade de Obras Hídricas e as Declarações de Reserva de Disponibilidade Hídrica– DRDH emitidas pela ANA a cada ano para os aproveitamentos em rios de domínio da União.

Outro ponto de avaliação do sistema de outorgas e de sua evolução ao longo do tempo trata das tipologias de usos sujeitos à outorga que são avaliados por cada órgão gestor estadual no País. Mesmo para os Estados que já emitem outorgas, há diferentes níveis de evolução em termos de outorgas e tipologias de usos analisados. Boa parte dos Estados ainda não avalia outorgas para diluição de efluentes ou aproveitamentos hidrelétricos, por exemplo. Tal análise é fundamental para a definição daqueles sistemas de outorgas que devem ser estimulados e onde deve ser realizado investimento para o aperfeiçoamento.

E, ainda, as metodologias e critérios utilizados por cada Estado são por diversas vezes distintas das avaliações realizadas nos corpos de água de domínio da União pela ANA. A

harmonização desses critérios por bacia hidrográfica deve ser discutida e avaliada ao longo do tempo, como uma ação de melhoria dos sistemas em questão.

Finalmente, considerando os balanços hídricos realizados por bacias hidrográficas e que mostram diversas situações com grande comprometimento hídrico e em situação de criticidade, a correlação do aumento das outorgas emitidas com a redução de situações de conflito ou balanço em situação crítica poderia ser uma ferramenta interessante para avaliar sua eficiência.

6.11- Fiscalização

Os atos de fiscalização realizados pela ANA ao longo dos anos são apresentados e atualizados anualmente nos relatórios e informes de Conjuntura, conforme apresentado na Figura 6.15.

Ano	Campanhas	Vistorias realizadas	Notificações
2001 a 2013	325	2684	861
2014	64	540	203

Figura 6.15 – Campanhas de fiscalização, vistorias e usuários notificados pela ANA (Fonte: ANA, 2015)

Quanto às campanhas de fiscalização realizadas pela ANA, um ponto de possível incremento na análise visando à gestão propriamente dita trata da verificação do número de usuários notificados e que fizeram efetivamente sua regularização após serem fiscalizados. Tal análise indicaria a eficiência do processo de fiscalização em regularizar interferências ou usos de água realizados de forma irregular. O número de campanhas apresentado não indica melhoria nos processos de regularização.

Da mesma forma ocorre com as barragens fiscalizadas visando avaliação de segurança. São apresentadas informações numéricas anualmente, do processo de fiscalização realizado pela ANA seguindo a Lei 12.334/2010, que conferiu à ANA a responsabilidade pela fiscalização da segurança das barragens de acumulação de água para as quais emitiu outorga, com exceção daquelas utilizadas para a geração de energia elétrica. No entanto, sua eficiência ou análise dos resultados das fiscalizações não são apresentadas. Um indicador de eficiência dessa fiscalização não se limita ao seu número devendo ser incrementado com a efetividade de suas ações no sentido da avaliação e melhoria da segurança propriamente dita desses barramentos quando necessário.

Outro ponto de melhoria possível trata da busca por informações dos Estados. Nos relatórios ou informes atualmente apresentados, não são apresentadas informações de fiscalização em corpos de água estaduais, tanto relacionadas a números de campanhas ou usuários fiscalizados quanto aquelas relacionadas aos seus procedimentos e eficiência desse instrumento.

6.12- Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos

Anualmente é realizada a atualização das informações referentes à cobrança pelo uso dos recursos hídricos, com informações em termos de bacias hidrográficas em que é iniciado e continuado o processo de cobrança. São apresentados os valores cobrados e arrecadados em cada bacia hidrográfica em que o processo já está implementado. Da mesma forma são apresentados os valores arrecadados anualmente da cobrança do setor hidrelétrico.

A Figura 6.16 apresenta a tabela com os valores arrecadados e cobrados no País para o último ano avaliado nos informes de Conjuntura, assim como a figura 6.17 apresenta os valores arrecadados pela cobrança do Setor Hidrelétrico. Tais valores são bem detalhados anualmente para cada bacia hidrográfica, inclusive por tipologia de uso, se por captação ou diluição de efluentes e, em alguns casos por finalidade do uso. Apesar desse detalhamento, importante que seja feita sua análise em termos de efetividade para melhoria das condições de disponibilidade hídrica quali-quantitativa para as bacias hidrográficas que já foi implementada. Conforme verificado na Figura 6.16, o valor arrecadado até o final de 2014 no País passava de 1,4 bilhão de reais, não tendo sido, entretanto, realizada análise de sua eficiência para a melhoria das condições das bacias hidrográficas. Tal análise se mostra complexa para ser realizada anualmente em nível de informes ou mesmo relatórios de conjuntura. No entanto, é recomendada que seja realizada de alguma forma, com vistas a possibilitar indicar os pontos de melhoria no processo de gestão e cobrança ou de financiamento de ações nas bacias hidrográficas. Nesse sentido, poderiam ser definidos indicadores de eficiência do processo de cobrança para serem avaliados periodicamente pelas Agências de Água ou Bacia e cujos resultados ou síntese poderia ser apresentada evolução nos estudos de Conjuntura.

Cobranças Implementadas	Início	2014		Total	
		Cobrado	Arrecadado	Cobrado	Arrecadado
Cobranças Interestaduais					
Paraíba do Sul	mar/03	11.847.219	11.585.394	122.578.766	119.787.544
Paraíba do Sul (Transposição PBS/ Guandu) ¹	jan/07	-	1.243.182	-	14.164.943
Piracicaba, Capivari, Jundiaí (PCJ)	jan/06	18.011.553	17.130.429	146.521.483	144.113.297
São Francisco	jul/10	22.492.214	23.068.788	99.614.581	94.542.627
Doce	nov/11	9.817.054	9.751.065	28.584.620	19.694.821
Total		61.968.040	62.778.839	397.279.449	392.303.232
Cobranças Estaduais					
Ceará	nov/96	77.664.540	76.818.211	503.888.218	483.730.869
Rio de Janeiro	jan/04	30.596.859	15.129.743	223.193.965	161.854.293
São Paulo	jan/07	58.623.505	51.567.666	238.867.267	222.355.620
Minas Gerais	mar/10	33.186.148	30.055.748	109.123.776	103.231.879
Paraná	set/13	2.412.325	2.292.072	3.357.528	3.237.444
Total		202.483.376	175.863.440	1.078.430.754	974.410.105
COBRANÇA TOTAL NO PAÍS ²		264.451.416	237.399.117	1.475.710.203	1.352.548.394

Figura 6.16 – Valores cobrados e arrecadados no País com a cobrança pelo Uso dos recursos hídricos (Fonte: ANA, 2015)

Cobrança	Início	2014	Total
UHEs	2001	185.527.628	1.827.494.806

Figura 6.17 – Valores arrecadados com a cobrança do setor elétrico (Fonte: ANA, 2015)

6.13- Análise das Transformações frente aos Cenários do Plano

Para cada um dos itens anteriores, foi apresentada a evolução e as transformações no que se refere ao gerenciamento de recursos hídricos e os aspectos técnicos e seus impactos. De uma forma geral, resume-se neste item, com relação aos três cenários do Plano. Inicialmente, vale lembrar os três cenários previstos no prognóstico para os recursos hídricos, a saber:

- Cenário 1: Água para Todos;
- Cenário 2: Água para Alguns;
- Cenário 3: Água para Poucos.

Importante ressaltar, ainda, que os três cenários foram prognosticados até o final do ciclo do Plano, para 2020. Nesse sentido, algumas de suas previsões podem ainda estar sendo encaminhadas para serem atingidas.

Dessa forma, serão apresentadas informações, quando possível, referente ao atingimento dos níveis previstos.

No caso dos usos consuntivos, conforme apresentado nos estudos de conjuntura, a área irrigada no País em 2014 (ANA, 2015) era de 6,11 milhões de hectares, com um crescimento médio anual próximo de 4% desde o ano de 2006. Seguindo o mesmo ritmo, o valor previsto para 2020 é superior a 7,5 milhões de hectares, superando em muito o valor previsto de 5,8 milhões de hectares previsto no cenário 1.

O setor saneamento apresenta melhorias sensíveis e boas coberturas dos sistemas de abastecimento de água, bem como incremento nos sistemas de esgotamento sanitário. De toda forma, ainda há muito a ser feito para a universalização dos serviços como previa o cenário 1. E, nesse sentido, considera-se que tal setor vem seguindo conforme previsto no cenário 2 do Plano.

Quanto à geração hidrelétrica, os valores apresentados no informe de conjuntura 2015 (ANA, 2015) mostravam uma potência instalada de 92.330 MW e um crescimento médio de cerca de 3% ao ano durante o período de 2006 a 2014. Considerando crescimento semelhante durante o período seguinte, deve ser atingida a potência de 110.000 MW estimada nos cenários 1 e 2.

No que se refere à navegação, não foram apresentadas, nos últimos relatórios de conjuntura, as extensões navegáveis. No entanto, o valor apresentado no relatório de Conjuntura de 2013 (ANA, 2013) indicou valores bastante inferiores mesmo ao cenário pessimista, considerando 20.956 km de vias economicamente navegáveis.

O processo de definição de vazões ecológicas ainda hoje é realizado por meio de valores percentuais de vazões de referência hidrológicas como a Q_{95} ou $Q_{7,10}$. Tais vazões não são fixadas para atendimento a demandas ambientais e da forma como são definidas nos órgãos gestores ainda hoje não contribuem para o equilíbrio ambiental das bacias. Dessa forma, seguem o padrão previsto para o cenário 3.

Quanto aos instrumentos de gestão, tiveram avanços em sua implementação, estando em cenários distintos dos prospectados pelos estudos do Plano.

Os planos de recursos hídricos já estão elaborados em quase todos os Estados do País. No entanto, conforme mostrado em ANA, 2015, para a quase totalidade da região Norte e para os Estados do Maranhão, Santa Catarina e Espírito Santo ainda encontrava-se em contratação ou nem iniciado o processo. Os planos de bacias encontravam-se elaborados para boa parte dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, bem como para o Atlântico Nordeste. Considerando que não foram, ainda, elaborados os planos na integralidade das regiões Paraná e Uruguai, pode ser avaliado esse instrumento ainda em

situação próxima do cenário 3, com pequeno avanço em direção ao cenário 2, uma vez que o Plano do Tocantins-Araguaia se encontra elaborado.

O instrumento enquadramento ainda se encontra em situação incipiente de implementação, considerando que na maior parte do País ainda não tem propostas aprovadas e não são aplicadas ações efetivas e direcionadas para o atingimento das metas previstas nos casos em que são aprovados. Apresenta alguns avanços com algumas bacias ou Estados que já têm parte de seus cursos de água com enquadramento aprovado sem, entretanto, ações efetivas. Trata-se de situação próxima ao cenário 3, com pequeno avanço em direção ao 2.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos teve avanços de implementação, mas ainda segue em situação entre os cenários 2 e 3 para a maior parte das regiões hidrográficas. Nas regiões hidrográficas Amazônica e Paraguai, apresenta pouco implementado e com pouca operacionalidade, conforme cenário 2. Para o restante do País, apresenta-se parcialmente implementado, com grandes avanços, mas ainda necessitando melhorias sensíveis, principalmente no que se refere aos aspectos relacionados à qualidade das águas.

A cobrança pelo uso da água teve implementação efetiva em bacias como as dos rios São Francisco e Doce ao longo desse ciclo do PNRH, bem como em Estados como Minas Gerais e Paraná. De toda forma, ainda faltam avanços importantes para que possa ser atingido o nível previsto no Cenário 2 do Plano.

O item relacionado a compensação a municípios, apesar de previsto nos estudos do Plano, não sofreu avanço, seja em discussões efetivas ou na implementação propriamente dita.

Finalmente, os Sistemas de Informações, sofreram grandes avanços em nível nacional com a implantação do SNIRH e boa parte de seus módulos. Alguns Estados também apresentaram avanços importantes, mas ainda necessitam aperfeiçoamentos com vistas a atingir situação próxima ao cenário 2 do Plano.

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este produto visou atender às primeiras duas fases do trabalho de consultoria de avaliação e diagnóstico do Plano Nacional de Recursos Hídricos e as transformações e avanços do SINGREH ao longo do período de 2006 a 2015.

Para isso, foi apresentado, inicialmente, o embasamento legal e o histórico do processo de elaboração do Plano, como base para a continuação dos estudos.

Em seguida, foram apresentados, de forma sintética e objetiva, os cadernos técnicos e estudos realizados para a constituição dos documentos do PNRH. Tais estudos foram apresentados de forma breve, com um relato básico dos estudos constantes em cada um deles.

O item seguinte avaliou os avanços no sistema de gerenciamento de recursos hídricos e fez uma análise com relação aos cenários previstos no Plano em seu estudo de prospecção.

Nas próximas fases de continuidade dos estudos, é prevista a realização de consulta a atores relevantes do processo e a avaliação qualitativa da execução física e resultados da implementação do Plano no período 2006 a 2015, bem como proposta de indicadores para sua avaliação de performance. Para a avaliação de execução física, serão utilizadas informações dos estudos do SIGEOR e outros documentos relacionados aos avanços dos programas previstos no Plano.

Finalmente, vale apresentar alguns comentários relacionados aos documentos e estudos relacionados ao PNRH e outras análises realizadas em seguida.

O primeiro ponto trata da ausência de metas claras e objetivas no documento do Plano. As metas apresentadas no PNRH e transcritas no item 5.4.4 deste produto não são relacionadas às ações e avanços nos processos de gestão propriamente dito.

E, nesse sentido, a ausência de indicadores claros de avaliação da performance do SINGREH e do PNRH dificulta uma análise de avanços nos processos e verificação de situação de momento em relação às previsões. Vale ressaltar, nesse caso, que a grande maior parte dos indicadores propostos para o monitoramento do Plano tratou da mera elaboração de relatórios de andamento. Nesse sentido, importante comentar da subjetividade de tais propostas, uma vez que os indicadores deveriam apresentar um melhor direcionamento da avaliação, por meio do cumprimento de metas objetivas para cada subprograma.

Mesmo o documento de prioridades de 2012-2015, elaborado e aprovado em 2011 apresentou, como o próprio nome diz, prioridades para a gestão durante o ciclo seguinte.

Mais uma vez não foram apresentadas metas para serem atingidas durante esse período, o que dificulta o acompanhamento por meio de indicadores. As metas são fundamentais para que possam ser elaborados indicadores objetivos e que possam ser aplicados para avaliação contínua. Tais indicadores estão enfim, previstos para serem propostos nas próximas etapas deste trabalho.

Outro ponto de importante comentário trata da ausência de padronização dos relatórios e informes de conjuntura, no que se refere aos gráficos e figuras avaliados, de forma a permitir uma avaliação contínua de avanços tanto nos aspectos técnicos quanto da Política de Gestão de Recursos Hídricos. Essa ausência de padronização se deve muito em função da dificuldade de obtenção das informações adequadas a todas as análises no tempo necessário para a elaboração dos relatórios e informes anuais. Um dos pontos verificados na análise dos relatórios e informes de conjuntura relaciona à diferença de nível de informações em nível federal e estadual, considerando que em parte das análises, como pode ser citada a fiscalização, são apresentadas apenas informações da ANA. De toda forma, merece destaque que mesmo com a grande dificuldade de obtenção de informações, os relatórios e informes de Conjuntura se mostram importantes documentos de avaliação da situação do País em termos do gerenciamento de recursos hídricos.

8- REFERÊNCIAS

- ANA. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. 179p. Brasília, 2005(a).
- ANA. Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. 80p. Brasília, 2005(b).
- ANA. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. 134p. Brasília, 2005(c).
- ANA. Panorama do enquadramento dos corpos de água. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. 44p. Brasília, 2005(d).
- ANA. Fiscalização dos usos de recursos hídricos: Diagnóstico, critérios e diretrizes. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. 21p. Brasília, 2005(e).
- ANA. Aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. 101p. Brasília, 2005(f).
- ANA. Navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. 57p. Brasília, 2005(g).
- ANA. Diagnóstico da outorga de direito e uso dos recursos hídricos no país: diretrizes e prioridades. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. 153p. Brasília, 2005(h).
- ANA. Proposta de Programas e Ações. Cadernos de Recursos Hídricos. 120p. Brasília, 2005(i).
- ANA. O turismo e o lazer e sua interface com o setor de recursos hídricos. Cadernos de Recursos Hídricos. 76p. Brasília, 2005(j).
- ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Relatório 2009. 206p. 2009.
- ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Informe 2010. 78p. 2010.
- ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Informe 2011. 112p. 2011.
- ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Informe 2012. 218p. 2012.
- ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Relatório 2013. 434p. 2013.
- ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Informe 2014. 110p. 2014.
- ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Informe 2015. 88p. 2015.
- BRASIL. Constituição Federal de 1988.
- BRASIL. Decreto 24.643/34. Código de águas. 34p., 1934.
- BRASIL. Decreto 4613, de 11 de março de 2003. Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. 5p. 2004.

-
- BRASIL. Lei 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. 15p. 1997.
 - BRASIL. Lei 9984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. 13p. 2000.
 - CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Ata da V Reunião Ordinária. Brasília, 15 de dezembro de 2000. Disponível em <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=172&Itemid=>>. Acesso em julho de 2016.
 - CNRH. Resolução nº 04, de 10 de junho de 1999. Institui, em caráter de urgência, as Câmaras Técnicas do Plano Nacional de Recursos Hídricos, e a de Assuntos Legais e Institucionais, como Câmaras Permanentes, de acordo com os critérios estabelecidos no Regimento Interno do Conselho. 1p. Brasília, 1999.
 - CNRH. Resolução nº 30, de 11 de dezembro de 2002. Adota, para efeito de codificação das bacias hidrográficas no âmbito nacional, a metodologia descrita no Anexo I da Resolução. 7p. Brasília, 2002.
 - CNRH. Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II da Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. 3p. Brasília, 2003.
 - CNRH. Resolução nº58, de 30 de janeiro de 2006. Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. 2p. Brasília, 2006.
 - CNRH. Resolução nº67, de 07 de dezembro de 2006. Aprova o documento denominado Estratégia de Implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos. 1p. Brasília, 2006.
 - CNRH. Resolução nº69, de 19 de março de 2007. Aprova a proposta do Sistema de Gerenciamento Orientado para os Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos-SIGEOR. 1p. Brasília, 2007.
 - CNRH. Resolução nº80, de 10 de dezembro de 2007. Aprova o Detalhamento Operativo de Programas do Plano Nacional de Recursos Hídricos. 2p. Brasília, 2007.

-
- CNRH. Resolução nº94, de 05 de novembro de 2008. Altera as competências da CTPNRH, estabelecidas no inciso I do art. 2º da Resolução CNRH no 4, de 10 de junho de 1999. 2p. Brasília, 2008.
 - CNRH. Resolução nº99, de 26 de março de 2009. Aprova o Detalhamento Operativo dos Programas VIII, X, XI e XII do Plano Nacional de Recursos Hídricos. 2p. Brasília, 2009.
 - CNRH. Resolução nº 135, de 14 de dezembro de 2011. Aprova o documento “Plano Nacional de Recursos Hídricos-PNRH: Prioridades 2012-2015”, como resultado da primeira revisão do PNRH, e dá outras providências. 2p. Brasília, 2011.
 - CNRH. Resolução nº145, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências. 5p. Brasília, 2012.
 - CNRH. Resolução nº148, de 13 de dezembro de 2012. Aprova o Detalhamento Operativo do Programa IX do Plano Nacional de Recursos Hídricos. 27p. Brasília, 2012.
 - CNRH. Resolução nº165, de 29 de junho de 2015. Estabelece as prioridades do PNRH para orientar a elaboração do PPA Federal e dos PPAs dos Estados e do Distrito Federal, para o período 2016-2019. 4p. Brasília, 2015.
 - DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. Portaria Nº 1.119, de 15 de Agosto de 1984. Disponível em <http://infoener.iee.usp.br/legislacao/legisla_nac/eletrico/leis/portaria_1119.html>. 1984. Acesso em julho de 2016.
 - MMA. Caderno setorial de recursos hídricos: Setor Agropecuário. Relatório Técnico. 98p. Brasília, 2005(a).
 - MMA. Caderno setorial de recursos hídricos: Setor de Geração de Energia Hidrelétrica. Relatório Técnico. 113p. Brasília, 2005(b).
 - MMA. Caderno setorial de recursos hídricos: Setor de Indústria e Turismo. Relatório Técnico. 81p. Brasília, 2005(c).
 - MMA. Caderno setorial de recursos hídricos: Setor de Saneamento. 69p Relatório Técnico. Brasília, 2005(d).
 - MMA. Caderno setorial de recursos hídricos: Setor de Transporte Hidroviário. Relatório Técnico. 121p. Brasília, 2005(e).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Amazônica. 126p. Brasília, 2005(f).

-
- MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Atlântico Leste. 160p. Brasília, 2005(g).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental. 130p. Brasília, 2005(g).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental. 106p. Brasília, 2005(h).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Atlântico Sudeste. 144p. Brasília, 2005(i).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Atlântico Sul. 132p. Brasília, 2005(j).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Paraguai. 142p. Brasília, 2005(k).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Paraná. 256p. Brasília, 2005(l).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Parnaíba. 190p. Brasília, 2005(m).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica São Francisco. 152p. Brasília, 2005(n).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia 136p. Brasília, 2005(o).
 - MMA. Caderno regional de recursos hídricos: Região Hidrográfica Uruguai. 132p. Brasília, 2005(p).
 - MMA. Secretaria de Recursos Hídricos. Agência Nacional de Águas. Documento Base de Referência – DBR do Plano Nacional de Recursos Hídricos. 288p. Brasília, 2005(q).
 - MMA. Secretaria de Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Volume I. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil. 288p. Brasília, 2006a.
 - MMA. Secretaria de Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Volume II. Águas para o Futuro: cenários para 2020. 96p. Brasília, 2006b.
 - MMA. Secretaria de Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Volume III. Diretrizes. 60p. Brasília, 2006c.
 - MMA. Secretaria de Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Volume IV. Programas Nacionais e Metas. 84p. Brasília, 2006d.

-
- MMA. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Programas de Desenvolvimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Brasil. Volume 1. Brasília, 2008a.
 - MMA. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Programas de Articulação Intersectorial, Interinstitucional e Intra-institucional da Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Brasil. Volume 2. Brasília, 2008b.
 - MMA. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU e Agência Nacional de Águas – ANA. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Prioridades 2012-2015. 124p. Brasília, 2011.
 - NEVES, M. J. M. Efetividade dos planos de recursos hídricos: uma análise dos casos no Brasil após 1990. Brasília, 2004. 216 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) – Universidade de Brasília.
 - SRH-MMA Enquadramento de corpos de água em classes – experiências brasileiras. Secretaria de Recursos Hídricos, Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 1999.