

# **GEO Brasil**

## **Recursos Hídricos**

Componente da Série de Relatórios sobre o Estado e Perspectivas do  
Meio Ambiente no Brasil

Resumo Executivo

## **República Federativa do Brasil**

Luiz Inácio Lula da Silva  
Presidente

José Alencar Gomes da Silva  
Vice-Presidente

### **Ministério do Meio Ambiente**

Marina Silva  
Ministra

Cláudio Langone  
Secretário-Executivo

João Bosco Senra  
Secretário de Recursos Hídricos

Volney Zanardi Júnior  
Diretor do Departamento de Articulação Institucional

### **Agência Nacional de Águas – ANA**

Diretoria Colegiada  
José Machado – Diretor Presidente  
Benedito Braga  
Oscar de Moraes Cordeiro Netto  
Bruno Pagnoccheschi  
Dalvino Troccoli Franca

### **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA**

Achim Steiner  
Diretor Executivo

Ricardo Sanchez-Sosa  
Diretor Regional para América Latina e Caribe

Cristina Montenegro  
Coordenadora do Escritório do Brasil

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS  
PARA O MEIO AMBIENTE

# **GEO Brasil**

## **Recursos Hídricos**

Componente da Série de Relatórios sobre o Estado e Perspectivas do  
Meio Ambiente no Brasil

Resumo Executivo

Agência Nacional de Águas – ANA  
Brasília – DF  
Janeiro/ 2007

© Agência Nacional de Águas – ANA  
Setor Policial – Área 5 - Quadra 3 – Bloco L  
CEP 70610 - 200 – Brasília-DF  
PABX: (61) 2109 5400  
<http://www.ana.gov.br>

© Ministério do Meio Ambiente – MMA  
Esplanada dos Ministérios – Bloco B  
CEP 70068 - 901 – Brasília-DF  
PABX: (61) 4009 1000  
<http://www.mma.gov.br>

© Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA  
Setor Comercial Norte – SCN Quadra 2 – Bloco A - Ed. Corporate  
Financial Center 11<sup>o</sup> andar - Módulo 1.101  
CEP 70712 - 901 – Brasília-DF  
PABX: (61) 3038 9233  
<http://www.pnuma.org/brasil>

Projeto Gráfico:  
TDA - Desenho & Arte Ltda.  
[www.tdabrasil.com.br](http://www.tdabrasil.com.br)

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

Isenção de responsabilidade.  
O conteúdo desta publicação não reflete, necessariamente, as opiniões ou políticas  
do PNUMA e do Governo Brasileiro.

Catálogo na fonte – CEDOC – Biblioteca

A342g GEO Brasil : recursos hídricos : resumo executivo. / Ministério do Meio Ambiente ; Agência Nacional de Águas ; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília : MMA; ANA, 2007.

60 p. : il. (GEO Brasil Série Temática : GEO Brasil Recursos Hídricos)

ISBN: 000-00-00000-00-0

1. Recursos Hídricos. 2. Gestão de Recursos Hídricos. 3. Relatório. I. Ministério do Meio Ambiente. II. Agência Nacional de Águas (Brasil). III. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

CDU 556.18 (81) (047.32)

# **GEO Brasil**

## **Recursos Hídricos**

Componente da Série de Relatórios sobre o Estado e Perspectivas do  
Meio Ambiente no Brasil

Coordenação Geral:

Ministério do Meio Ambiente  
Volney Zanardi Júnior  
Diretor do Departamento de Articulação Institucional  
Secretaria Executiva

Agência Nacional de Águas  
Bruno Pagnoccheschi  
Diretor da Área de Informação

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
Cristina Montenegro  
Coordenadora do Escritório do Brasil

Grupo de Supervisão Técnica  
Evandro Mateus Moretto – DAI/SECEX/MMA  
Marco José Melo Neves – SRH/MMA  
Maria Bernadete Ribas Lange – PNUMA/ROLAC/Escritório do Brasil.  
Marly Santos Silva – DAI/SECEX/MMA  
Kakuko Nagatani Yoshida – PNUMA/Divisão de Avaliações e Alerta Antecipado

Grupo de Pesquisa e Produção  
Antonio Eduardo Leão Lanna  
Francisco José Lobato da Costa – Editor  
Gilberto Valente Canali  
Maria de Fátima Chagas Dias Coelho  
Ulisses Lacava

Coordenação Executiva: Regina Gualda - ANA

## Colaboradores (em ordem alfabética)

Ana Lucia Dolabella  
Antonio Félix Dominguez  
André Trigueiro  
Antonio Luitgards Moura  
Augusto Franco Malo da Silva Bragança  
Carlos Motta Nunes  
Cláudia Enk  
Cláudia Ferreira Lima  
Danielle Bastos Serra de Alencar Ramos  
Déa Solange Fernandes  
Eduardo Felipe Cavalcante de Correa Oliveira  
Eldis Camargo  
Emiliano Ribeiro de Souza  
Fábio Feldmann  
Fabrício Bueno da Fonseca Cardoso  
Francisco Lopes Viana  
Gisela Damm Forattini  
Herman Antunes Laurindo dos Santos  
Hilda Verônica Kessler  
Hidely Grassi Rizzo  
Horácio da Silva Figueiredo Junior  
Humberto Cardoso Gonçalves  
Hypérides Macedo  
Jerson Kelman  
João Bosco Senra  
João Climaco Soares de Mendonça Filho  
João Gilberto Lotufo Conejo  
Joaquim Guedes Correa Gondim Filho  
John Briscoe  
José Edil Benedito  
Luis André Muniz  
Luiz Augusto Bronzatto  
Luiz Correa Noronha  
Lupércio Zirolto Antonio  
Marcelo Pires da Costa  
Magaly Gonzáles de Oliveira  
Maria Cristina de Sá Oliveira Matos de Brito  
Maria Leonor Baptista Esteves  
Maria Manuela Martins Alves Moreira  
Mário Edson Vieira de França  
Marley Caetano de Mendonça  
Marco Alexandre Silva André  
Marcos Airton de Souza Freitas  
Maria do Socorro Lima Castello Branco  
Maurício Andrés  
Moisés Pinto Gomes  
Ney Maranhão  
Ninon Machado de Faria Leme Franco  
Paulo Augusto Cunha Libânio  
Paulo R. Haddad  
Raimundo Alves de Lima Filho  
Rodrigo Flecha Ferreira Alves  
Rosana Garjulli  
Rubem La Laina Porto  
Sergio Augusto Barbosa  
Valdemar Santos Guimarães  
Vaneide Ramos de Lima  
Vera Maria da Costa Nascimento  
Vicente Paulo Pereira BarbosaVieira  
Wilde Cardoso Gontijo Junior





## Apresentação

Há quinze anos, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, foi aprovada a Agenda 21, em que se afirmava a inevitabilidade da adoção do planejamento e do manejo integrado dos recursos hídricos. Enfatizava-se ali o esgotamento progressivo do recurso água em escala global e as limitações que essa realidade impunha ao desenvolvimento dos países. Dizia, enfim, a Agenda 21: “O manejo holístico da água doce como um recurso finito e vulnerável e a integração de planos e programas hídricos setoriais aos planos econômicos e sociais nacionais são medidas de importância fundamental para a década de 90 e o futuro”.

O Relatório sobre Desenvolvimento Humano (PNUD, 2006), ao estabelecer um paralelo entre as oito Metas do Milênio aprovadas em 2000 e as necessidades de água e saneamento, mostrou cabalmente a indissociabilidade entre o cumprimento daquelas metas e o trato adequado dos recursos hídricos. Lembra, sobre a meta de erradicar a pobreza extrema e a fome, que uma em cada cinco pessoas nos países em desenvolvimento não tem acesso à água de boa qualidade, as famílias mais carentes pagam até dez vezes mais pela água do que as famílias ricas e a crescente transferência de água da agricultura para a indústria ameaça aumentar a pobreza rural.

Estima-se, segundo essas avaliações, que até o ano 2025 o número de pessoas que vivem em países submetidos a grande pressão sobre os recursos hídricos passará dos cerca de 700 milhões atuais para mais de três bilhões. Mais de 1,4 bilhões de pessoas vivem atualmente em bacias hidrográficas onde a utilização de água excede os níveis mínimos de reposição, conduzindo assim à dissecação dos rios e ao esgotamento das águas subterrâneas. A insegurança da água e as alterações climáticas ameaçam aumentar, até 2080, de setenta e cinco para 125 milhões, o número de pessoas subnutridas em todo o mundo.

Desde o lançamento da Agenda 21, a realidade do planeta permanece sendo a descrita no relatório do PNUD, acima. De qualquer forma, apesar de os problemas não terem sido solucionados, aprendemos algo sobre complexidade, tempo, processos e a necessidade de mudar modelos mentais para lidar com dinâmicas e questões que se recriam continuamente. E que exigem soluções igualmente dinâmicas, capazes de combinar condições adversas presentes e utopia. Certamente estamos em um ponto em que se desenham, com muito maior nitidez, os caminhos e os instrumentos que nos levem ao tipo de desenvolvimento humano justo que buscamos.

Difícilmente haverá um eixo que demonstre com maior nitidez os impasses, os riscos e os ganhos dessa trajetória do que o uso dos recursos hídricos, sujeito ao paradoxo de vivermos num planeta com 70,8% de sua superfície coberta de água e termos disponíveis para consumo apenas 0,3% dos escassos 2,2% de água doce existente.

Cabe a nós, brasileiros, uma tarefa expressiva. Ocupando quase metade da área da América do Sul, o Brasil detém 60% da bacia amazônica, que escoar cerca de 1/5 do volume de água doce do mundo. Este é um diferencial importante em tempos de escassez planetária de água e traz consigo a responsabilidade de gestão estratégica desse patrimônio. E também responsabilidades de liderança e protagonismo no encaminhamento global da problemática dos recursos hídricos.

Dentro do próprio país vivemos o paradoxo de ter, de um lado, a exuberante disponibilidade hídrica na Amazônia e, de outro lado, áreas críticas de indisponibilidade. A solução para enfrentar esses extremos passa pela integração dos instrumentos de atuação pública, a articulação de todas as políticas de governo ligadas a essa matéria, o aperfeiçoamento dos mecanismos de participação social na tomada de decisão,

na implementação de ações, na fiscalização e na avaliação permanentes de todo o processo.

A gestão dos recursos hídricos no Brasil realizou um salto de qualidade nos primeiros anos da década de 1980, quando começou a prevalecer o enfoque de triplo direcionamento: inserção em um quadro de sustentabilidade ambiental, social e econômica; a busca de um marco regulatório e de espaços institucionais compatíveis; e a formulação de conceitos apropriados para descrever e operar os novos arranjos políticos e pactos sociais correspondentes à progressiva capilarização da visão integrada, compartilhada e participativa das políticas públicas.

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SINGREH (Constituição Federal de 1988 e Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997) é um marco dessa fase. Hoje ele articula os esforços multissetoriais para sua plena implementação e é um protagonista importante, juntamente com o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, da mudança de compreensão da política sócio-ambiental, que é o cerne da atuação do Ministério do Meio Ambiente no atual governo, beneficiado pelos avanços alcançados em gestões anteriores da Pasta e pela atuação dos segmentos ambientalistas e sócio-ambientalistas brasileiros.

As dificuldades a superar ainda são enormes e há deficiências estruturais a serem corrigidas, a exemplo

de um certo travamento do avanço sócio-ambiental nos processos produtivos, em prejuízo da prevalência do interesse público na gestão dos recursos hídricos. Por outro lado, há a consciência de que vivenciamos um momento importante da caminhada em direção aos cenários sustentáveis desejados para o país e para o planeta.

A construção de instrumentos de planejamento estratégico – entre os quais se inclui este GEO Brasil: Recursos Hídricos - faz parte do esforço que busca alcançar a situação de sustentabilidade que esses cenários contemplam. É preciso aceitar, com coragem e determinação, as tarefas que este relatório nos coloca. Uma delas, talvez a maior, diz respeito aos compromissos que estão implícitos nesta publicação, para além das escolhas técnicas. Trata-se do esforço de mobilizar e capacitar a sociedade brasileira para que ela assuma a sua cidadania com responsabilidade sócio-ambiental. Esta é a sustentabilidade real, a que dá amparo e razão de ser às nossas esperanças.

O Ministério do Meio Ambiente sente-se gratificado, nas pessoas de sua titular e dos seus dirigentes, por ter integrado - juntamente com a Agência Nacional de Águas e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, instituição internacional que nos é muito cara – a parceria que gerou este documento, retrato honesto das nossas potencialidades, dos obstáculos a superar e das alternativas de futuro que podemos alcançar.

Marina Silva  
Ministra de Estado do Meio Ambiente

## Apresentação

O Brasil é, reconhecidamente, donatário de um dos patrimônios hídricos mais importantes do planeta. A magnitude desse patrimônio dá também a medida da responsabilidade dos brasileiros quanto a sua conservação e uso sustentável, em nosso próprio benefício, do equilíbrio ecológico planetário e da sobrevivência da humanidade.

Desde a década de 1930, no impulso de desenvolvimento industrial e de urbanização acelerada daquele período, o Brasil tem buscado – a partir da decretação do Código de Águas, de 1934, e da criação de uma agência federal, o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, encarregada da sua aplicação – adotar modelos adequados de gestão racional dos seus recursos hídricos, condicionados, naturalmente, ao nível de desenvolvimento tecnológico prevaente, à cultura político-institucional, às prioridades sociais e aos padrões de sustentabilidade internacionalmente aceitos nessa área em cada época.

O modelo praticado durante mais de sessenta anos tornou-se claramente insuficiente diante do estilo e do ritmo oscilante de desenvolvimento nacional nas últimas décadas do século passado, do descompasso entre a intensidade do uso recurso água e o volume do investimento em sua conservação, da ampliação de problemas antigos e do surgimento de novos problemas ambientais, antes pouco percebidos socialmente ou negligenciados em face da abundância de recursos naturais pelo País. De qualquer modo, esse modelo centralizador e de escassa participação social, plantou as bases da organização do Estado para a gestão dos recursos hídricos, propiciou o desenvolvimento de uma massa crítica de profissionais de alta qualidade, consolidou estruturas de capacitação e desenvolvimento tecnológico e gerou um acervo de conhecimentos e de informações fundamentais para o planejamento estratégico do setor.

A emergência da questão ambiental a partir dos anos 70, a difusão dos princípios do desenvolvimento sustentável nos 80 e 90, a constatação do esgotamento progressivo do recurso água em escala planetária, levaram o Brasil a realizar uma revisão completa das estratégias e do aparelho governamental voltados para a gestão integrada dos recursos hídricos.

São marcos dessa mudança fundamental: a inserção na Constituição Federal de 1988, dentre as competências da União, da obrigação de instituir-se um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos; a regulamentação e a institucionalização do próprio Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH, com seu arranjo administrativo, e seus instrumentos de gestão (Lei 9.433/97); a criação da Agência Nacional de Águas, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do SINGREH e o lançamento, em 2006, do Plano Nacional de Recursos Hídricos – que além de atender ao compromisso internacional do Brasil com as Metas do Milênio, com o estabelecimento de ações e programas até o ano 2020, representa um importante instrumento de governança.

A Agência Nacional de Águas, por seus dirigentes, sente-se amplamente recompensada do esforço empregado na produção deste GEO BRASIL Recursos Hídricos, resultado de uma parceria bem sucedida que envolveu a própria Agência, o Ministério do Meio Ambiente e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA.

Este documento - especialmente oportuno ao se comemorar o 10º aniversário da Lei 9.433/97 - amplia a visibilidade internacional da gestão dos recursos hídricos no Brasil e, com suas análises e propostas, certamente contribuirá para a plena implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, tornando-o mais descentralizado e participativo, portanto mais transparente, democrático e socialmente eficaz.

José Machado  
Diretor-Presidente da Agência Nacional de Águas



## Apresentação

Um aspecto marcante do nosso tempo é a crescente pressão sobre ecossistemas como florestas, áreas úmidas e solos, responsável por desencadear mudanças amplas e sem precedentes nos sistemas de suporte à vida da Terra.

Soluções inovadoras são necessárias para desafios complexos. Uma das principais respostas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) para tais desafios é o processo GEO (*Global Environmental Outlook*). Trata-se de uma abordagem abrangente e integrada de análise, registro e avaliação das condições ambientais relacionadas a determinado espaço geográfico ou tema, que permite operar nas mais variadas escalas, da municipal à global.

Um aspecto central do GEO é o apoio a tomadores de decisão ao redor do mundo, por meio do fornecimento da melhor, mais atualizada e confiável informação disponível, capaz de fomentar a elaboração de políticas públicas integradas e sustentáveis. O processo GEO, além de estar em constante evolução, é também uma plataforma adaptável e versátil, que pode ser aplicada às necessidades específicas de cada unidade geográfica considerada.

O Brasil tem adotado o processo GEO, associando-se ao seu desenvolvimento, e utilizando seus resultados para construir uma base de conhecimento e capacidade de gestão ambiental sustentável. É o que evidencia este novo informe, o GEOBrasil, que foi produzido pelo Ministério do Meio Ambiente do Brasil, pela Agência Nacional de Água (ANA) e por um conjunto expressivo de instituições e especialistas brasileiros em parceria com o escritório brasileiro do PNUMA e com o apoio técnico da Divisão de Avaliações e Alerta Antecipado do PNUMA (DEWA-LAC).

Este é o primeiro de uma série de relatórios temáticos sobre o estado e as perspectivas do meio ambiente no Brasil. Esta série dá seqüência e atualiza o trabalho iniciado com o GEO Brasil I, lançado na Conferência Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável realizada em Johannesburgo, em 2002.

A opção de dar continuidade ao processo GEO na forma de uma série de relatórios sobre o Brasil, com foco em gestão ambiental, reconhece não apenas a diversidade e a extensão do país, mas também que o Brasil reúne as condições políticas, técnicas e insti-

tucionais necessárias para avançar na administração efetiva de seus recursos naturais.

O foco na gestão de recursos hídricos - talvez o recurso mais vital e estratégico para um futuro sustentável - reflete a importância do tema, a magnitude dos recursos existentes e a complexidade da gestão destes recursos num país como Brasil - seja pelo seu tamanho continental, seja pelo fato de ser possuidor de um dos maiores patrimônios hídricos disponíveis no mundo.

Outra característica inédita deste trabalho é que ele vai além da análise do estado, da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, e inclui a construção de cenários que projetam as perspectivas futuras para o ano 2020. O relatório aprofunda a análise das questões de planejamento e instrumentos de gestão em uso no país; além disso, trata dos aspectos de gestão participativa e instrumentos econômicos de maneira a oferecer recomendações para torná-las ferramentas cada vez mais efetivas na construção de políticas voltadas à conservação e manejo sustentável das águas no Brasil.

Este relatório considera efetivamente a importância da água em seu espectro mais amplo e como insumo para inúmeras atividades econômicas, variando de suporte vital para a vasta biodiversidade do país até seu uso para melhorar a qualidade de vida e permitir o desenvolvimento em todos os níveis.

Além de ser o primeiro país latino-americano a elaborar seu Plano Nacional de Recursos Hídricos, o Brasil possui hoje instituições ambientais maduras e uma capacidade instalada à altura dos desafios enfrentados. Isso coloca o país em condições de avançar sistematicamente no cumprimento das Metas do Desenvolvimento do Milênio, particularmente aquelas fundamentais para o combate à pobreza e a ampliação do acesso à água potável e ao saneamento.

A água não é somente um recurso crítico em termos de segurança humana e ambiental, mas oferece também grandes oportunidades para novos avanços em termos de desenvolvimento sustentável. Assim, como no caso dos demais temas que serão abordados pela série GEO Brasil e consolidados no relatório GEO Brasil II, espera-se, com este relatório, oferecer os subsídios para que o Brasil possa alcançar plenamente suas necessidades de desenvolvimento sustentável.



# Sumário

Apresentações	9
Introdução	17
<b>Marco Conceitual GEO</b>	<b>18</b>
<b>I – Estado dos Recursos Hídricos no Brasil</b>	<b>19</b>
<b>II – Pressão e Impactos</b>	<b>29</b>
<b>III – Respostas</b>	<b>33</b>
III.1 – Perspectiva histórica	33
III.2 – Mudança de paradigma: o SINGREH	37
<b>IV – Cenários</b>	<b>52</b>
<b>V – Recomendações</b>	<b>55</b>
<b>Listas</b>	
<b>Gráficos</b>	
1. Distribuição da água doce superficial no mundo	20
2. Distribuição da água doce superficial no continente americano	20
3. Superfície (1.000 km <sup>2</sup> )	22
4. População (mil habitantes)	22
5. Densidade demográfica (hab./km <sup>2</sup> )	22
6. Taxa de urbanização (%)	22
7. Vazões médias	23
8. Vazões específicas	23
9. Disponibilidades hídricas com permanência de 95%	23
10. Disponibilidades hídricas específicas, com permanência de 95%	23
11. Reservas subterrâneas exploráveis (m <sup>3</sup> /s)	23
12. Reservas subterrâneas exploráveis específicas (l/s/km <sup>2</sup> )	23
13. Retirada total de água (m <sup>3</sup> /s)	24
14. Retirada total de água – porcentagem da disponibilidade com 95% de garantia	24
15. Retirada total de água – porcentagem da vazão média	24
16. Retirada total de água por área (l/s km <sup>2</sup> )	24
17. Retirada total de água por habitante (l/hab./dia)	25
18. Distribuição dos usos da água nas regiões	26
19. Cobertura de serviços de saneamento básico nas áreas urbanas das regiões hidrográficas brasileiras	27
20. Carga de DBO <sub>5</sub> (t DBO <sub>5</sub> /dia)	29
21. Vazões outorgadas por finalidade de uso	42
22. Investimentos em esgotamento sanitário até 2020 para alcance da meta de universalização dos serviços por região hidrográfica	54
<b>Mapa</b>	
1. As 12 regiões hidrográficas e a divisão político administrativa do Brasil	21
<b>Boxes</b>	
1. Bacia Amazônica	30
2. Redes Hidrometeorologia Nacional	44
3. Bases Territoriais e o “Mapa de Gestão” dos Recursos Hídricos	51
<b>Tabelas</b>	
1. Fontes da matriz de geração de energia elétrica do Brasil	34
2. Investimentos em sistemas de água e esgotos até 2020, para alcance da meta de universalização dos serviços por região hidrográfica (em milhões de reais)	53
<b>Figuras</b>	
1. Estrutura geral do SINGREH	38
2. Níveis de agregação de informações do PNRH. (A) Brasil, (B) Divisão Hidrográfica Nacional e (C) 56 unidades de planejamento	41
<b>Quadro</b>	
1. Instrumentos de gestão de recursos hídricos nas Unidades Federadas	45



# Introdução

O Brasil detém parte significativa dos recursos hídricos do planeta, o que lhe confere uma responsabilidade especial no que diz respeito à conservação e adequado manejo de tal patrimônio.

Neste sentido, o País tem participado ativamente dos mais importantes fóruns e iniciativas internacionais que tratam dos recursos hídricos, tais como a universalização do acesso à água, a conservação e gestão dos recursos frente aos problemas ambientais que os afetam, a importância econômica e, principalmente, o papel desses recursos nas políticas de desenvolvimento.

Além disso, o Brasil é signatário das mais importantes convenções e declarações internacionais que tratam direta ou indiretamente da questão dos recursos hídricos, dentre as quais a Declaração do Milênio, a Agenda 21, a Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica, a Convenção de Ramsar, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima e a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação.

Em âmbito sul-americano, o Brasil tem buscado contribuir para uma análise mais ampla dos problemas e desafios da gestão dos recursos hídricos, visando uma efetiva articulação e integração em benefício mútuo dos países.

Tais compromissos se inserem nos princípios adotados pelo Brasil na sua Política Nacional de Recursos Hídricos, que contempla o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e um conjunto de estratégias e instrumentos inovadores desenvolvidos e adotados pelo País na última década, que oferecem à sociedade e aos gestores públicos o estado da arte em termos de gestão integrada e participativa dos recursos hídricos nacionais. Insere-se nesse contexto o Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado em 2006.

Por sua vez, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA conduz, desde 1995, um ambicioso projeto global de avaliações ambientais denominado GEO (*Global Environment Outlook*) que enfocam diversos escopos geográficos e temáticos. No Brasil, esse processo vem se organizando no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA) sob a forma de uma Série Temática que busca disponibilizar informações consistentes e análises integradas que permitam o contínuo aperfeiçoamento dos processos de gestão ambiental no País.

O GEO Brasil Recursos Hídricos vem se somar a esse esforço, sendo o primeiro número da Série GEO Brasil. Ao longo de suas 264 páginas, o GEO Brasil Recursos

Hídricos se propõe a contribuir, dentro das possibilidades abertas pela metodologia GEO, para uma avaliação abrangente e integrada dos conceitos e fundamentos, do aparato institucional e legal, bem como dos instrumentos de gestão das águas que hoje integram o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH).

Este Resumo Executivo é parte integrante da publicação GEO Brasil Recursos Hídricos e traz uma síntese das informações e conclusões apresentadas na versão completa, que, por sua vez, está disponível na página web da Agência Nacional de Águas ([www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)); por se tratar de um material destinado a um público mais amplo e não especializado, este Resumo apresenta, em alguns de seus capítulos, linguagem didática e exemplos adicionais que não constam da versão completa.

Este volume da Série GEO Brasil sistematiza e apresenta um conjunto de informações e recomendações fundamentais para a formulação e implementação de políticas públicas voltadas para o cumprimento das metas estabelecidas em termos de acesso sustentável, conservação e gestão dos recursos hídricos do País, visando aprimorar a governabilidade do sistema e a efetividade de sua gestão.

Entre outras funções, o GEO Brasil Recursos Hídricos terá o papel de oferecer insumos para as ações e políticas necessárias ao cumprimento das metas relativas às águas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, acordados por 189 países na Cúpula do Milênio das Nações Unidas, ocorrida em setembro de 2000.

Neste cenário, os recursos hídricos têm papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico, de modo geral, e na busca do cumprimento de quatro dos oito Objetivos da Cúpula do Milênio, de modo particular: Objetivo 4 – reduzir a mortalidade infantil; Objetivo 5 – melhorar a saúde materna; Objetivo 6 – combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; e, Objetivo 7/ Meta 10 – reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável a água potável e esgotamento sanitário.

Ao se constituir em uma referência sobre a questão dos recursos hídricos, o GEO Brasil Recursos Hídricos certamente contribuirá para que o País possa aperfeiçoar as políticas e instrumentos existentes, permitindo uma gestão mais sustentável dos recursos hídricos e contribuindo para iniciativas regionais e globais que garantam a proteção desses recursos, tanto na esfera das agências do Sistema das Nações Unidas, como no âmbito das relações bilaterais com outros países.

## Marco conceitual do processo GEO

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA conduz, desde 1995, um projeto de avaliações ambientais integradas denominado GEO (Global Environment Outlook). O processo GEO pode ser aplicado a diferentes espaços geográficos, sejam eles definidos por limites naturais - bioma, ecorregião, continente etc. - ou determinados pela sociedade humana – cidades, estados, países e regiões.

Cientificamente embasado, o GEO adota o enfoque estado-pressão-impacto-resposta (EPIR) seguido da projeção de cenários futuros e de propostas e recomendações. Os componentes são interativos e, ao mesmo tempo, refletem a dinâmica das relações entre os ambientes naturais e a sociedade humana.

Com base nesta análise integrada da realidade é que se efetua a etapa subsequente do processo GEO: a projeção de cenários, para definir e embasar decisões de gestão ambiental e a formulação de políticas.

O processo de desenvolvimento de cenários envolve a seleção do espaço temporal, a definição dos temas, variáveis e indicadores a serem considerados, as análises das relações de causa-efeito e a construção de modelos matemáticos e/ou narrativos.

Assim, perguntas orientam cada um dos componentes do processo de análise:

- **O que está ocorrendo com o meio ambiente?** (estado) – analisa o estado do meio ambiente, abordando a situação qualitativa e quantitativa atualmente observada em um espaço geográfico definido ou em um setor;
- **Por que está ocorrendo?** (pressão) - análise dos fatores antrópicos que alteram as condições naturais e equilibradas do meio ambiente no espaço e no tempo;

- **Qual é o impacto disto?** (impacto) - análise do efeito imediato e mediato, no ambiente e na qualidade das vidas humanas, decorrentes das pressões – mudanças em indicadores qualitativos e quantitativos;
- **Quais são as políticas adotadas para solucionar os problemas ambientais?** (respostas) - análise das intervenções humanas - políticas, ações, programas, respostas adaptativas etc. - adotadas atualmente frente aos problemas enfrentados, suas causas e conseqüências;
- **O que acontecerá no futuro se não atuarmos hoje?** (cenários futuros) - projeção de possíveis futuros frente à realidade atual observada e aos impactos decorrentes da mesma; e
- **O que fazer para reverter os problemas atuais?** (propostas e recomendações) - propostas e recomendações para que se atinja o futuro desejável.

A etapa de conclusão de um ciclo do processo GEO compreende a construção de propostas e recomendações que deverão obedecer aos princípios de exequibilidade técnico-científica, política, econômica e sócio-cultural, e que buscam contribuir ao processo de tomada de decisão.

É importante destacar que o processo GEO está sob contínuo monitoramento, avaliação e aperfeiçoamento. Assim, ao longo de sua década de aplicação, foi aperfeiçoado e adaptado às diferentes realidades, escalas de análise e disponibilidade de dados e informações. A cada ciclo de aplicação o processo GEO acumula lições aprendidas e reforça a criação de capacidades para a gestão sustentável dos recursos naturais e do desenvolvimento.

## I – Estado dos Recursos Hídricos no Brasil

### ■ Contexto Geográfico e Ambiental

O Brasil é um país reconhecido por suas dimensões físicas, que atingem números expressivos sob os mais variados critérios de análise. Com uma área de pouco mais de 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, ocupa a quinta posição mundial em termos de tamanho,<sup>1</sup> representando 47,7% do território da América do Sul.

Além da dimensão, outras características marcantes do País são a diversidade de paisagens e a riqueza em recursos naturais – o que inclui importante parcela dos recursos hídricos do planeta.

Em termos climáticos, o Brasil apresenta uma predominância de climas quentes (92% do território está localizado na zona intertropical, com médias de temperatura superiores a 20°C). Apesar disso, o País apresenta seis tipos de climas com características bastante distintas, variando do equatorial, com temperaturas médias que chegam aos 40°C e chuvas abundantes (mais de 2.500 mm/ano), predominante na região amazônica, ao clima semi-árido, presente no interior da região nordeste, que apresenta baixa pluviosidade (inferior a 1.000 mm/ano, com longos períodos de estiagem e média de três meses de chuvas ao ano). A esses extremos soma-se, por exemplo, vastas áreas sob influência de climas tropicais e suas variações (tropical de altitude e tropical atlântico), além de uma zona subtropical que ocorre ao sul do Trópico de Capricórnio, onde se registra a maior amplitude térmica anual do País, que oscila de verões quentes a invernos com baixas temperaturas, inclusive nevascas ocasionais.

O clima e seu regime de chuvas são fatores chave para os recursos hídricos brasileiros, propiciando uma rede hidrográfica extensa e formada por rios de grande volume de água. Com exceção das nascentes do rio Amazonas, que recebe águas provenientes do derretimento de neve das geleiras andinas, a origem das águas de todos os rios brasileiros são as chuvas. A maioria dos rios é perene; apenas na região semi-árida nordestina existem rios temporários.

Quanto ao relevo, o Brasil apresenta altitudes em geral modestas, com apenas um ponto superando os três mil metros de altitude - o pico da Neblina (3.014 m),

próximo à fronteira com a Venezuela. No mais, predominam variações de planaltos, planícies e depressões, compatíveis com um território constituído basicamente de estruturas geológicas bastante antigas (do Paleozóico ao Mesozóico), mas que possui também bacias de sedimentação recente - que correspondem aos terrenos do Pantanal mato-grossense, parte da bacia Amazônica e trechos do litoral nordeste e sul do País.

Tais características contribuíram para tornar a biodiversidade brasileira uma das mais ricas e variadas do mundo. O Brasil apresenta seis biomas continentais - Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa, cada qual com sua cobertura vegetal e espécies animais próprias. Entre eles destaca-se o Bioma Amazônia, considerado a maior reserva de diversidade biológica do mundo; a Amazônia é também o maior bioma brasileiro em extensão e ocupa quase metade do território nacional (49,29%). Áreas igualmente ricas em biodiversidade, como a Mata Atlântica e o Cerrado, enfrentam as maiores pressões antrópicas, especialmente a Mata Atlântica - região que concentra atualmente as maiores densidades demográficas do País. Enquanto a Caatinga, localizada na região nordeste, se caracteriza pela vegetação com poucas folhas, decorrente da escassez de água, o Pantanal e o Pampa apresentam vastas áreas alagadiças.

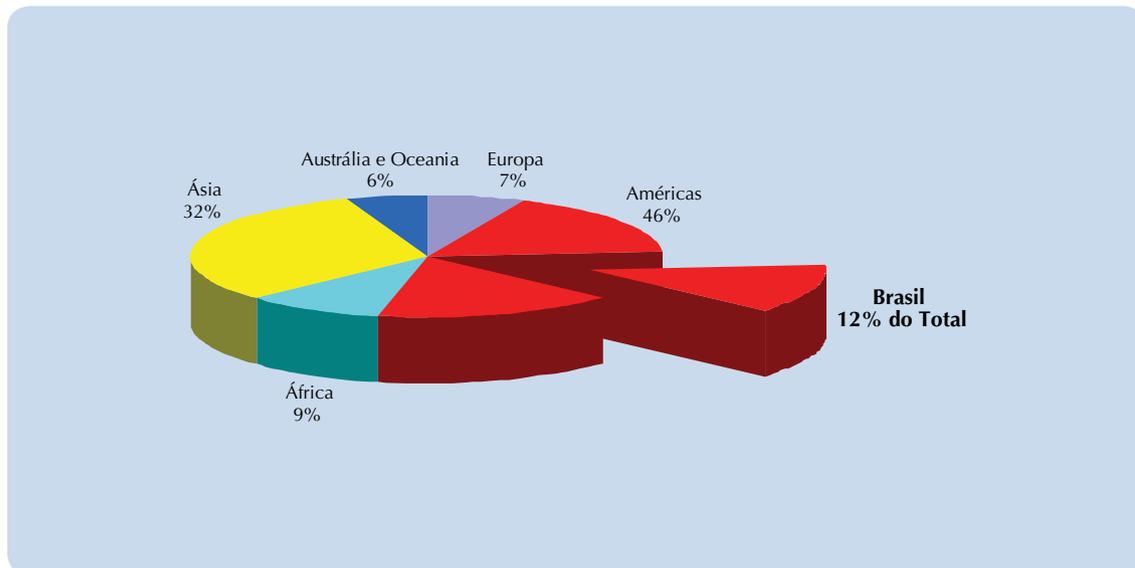
### ■ Recursos Hídricos

O Brasil tem posição privilegiada no mundo, em relação à disponibilidade de recursos hídricos. A vazão média anual dos rios em território brasileiro é de cerca de 180 mil metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s); para efeito de comparação, tal volume de água é equivalente ao conteúdo somado de 72 piscinas olímpicas fluindo a cada segundo. Este valor corresponde a aproximadamente 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos, que é de 1,5 milhões<sup>2</sup> de m<sup>3</sup>/s. Se forem levadas em conta as vazões oriundas de território estrangeiro e que ingressam no país (Amazônica, 86.321 mil m<sup>3</sup>/s; Uruguai, 878 m<sup>3</sup>/s e Paraguai, 595 m<sup>3</sup>/s), a vazão média total atinge valores da ordem de 267 mil m<sup>3</sup>/s (ou seja, cerca de 18% da disponibilidade mundial).

<sup>1</sup> Os quatro maiores países são Rússia, Canadá, China e Estados Unidos

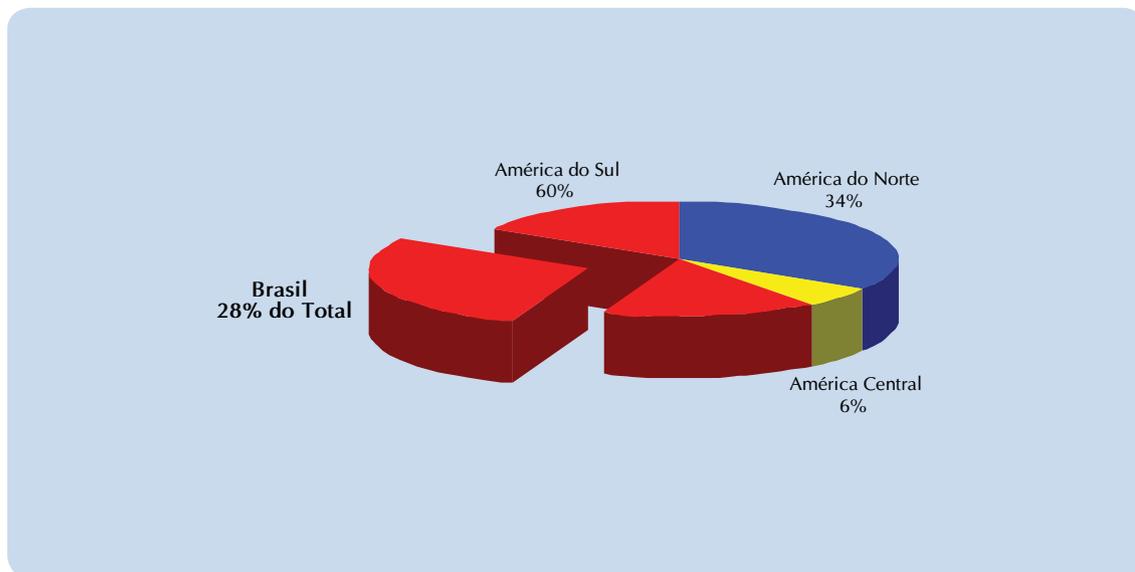
<sup>2</sup> Fonte: Shiklomanov, 1988

**Gráfico 1: Distribuição da água doce superficial no mundo**



Fonte: Adaptado de UNESCO

**Gráfico 2: Distribuição da água doce superficial no continente americano**



Fonte: Adaptado de UNESCO

Em termos de distribuição per capita, a vazão média de água no Brasil é de aproximadamente 33 mil metros cúbicos por habitante por ano ( $m^3/hab/ano$ ); este volume é 19 vezes superior ao piso estabelecido pela ONU, de  $1.700 m^3/hab/ano$ , abaixo do qual um país é considerado em situação de estresse hídrico.

Nem toda a vazão média dos rios está efetivamen-

te disponível ao longo de todo o ano, o que faz com que a estimativa de disponibilidade hídrica efetiva no Brasil seja menor: cerca de  $92 \text{ mil } m^3/s$ . Mesmo assim, tal volume de recursos hídricos é suficiente para atender cerca de 57 vezes a demanda atual do País, e poderia abastecer uma população de até 32 bilhões de pessoas, quase cinco vezes a população mundial<sup>3</sup>.

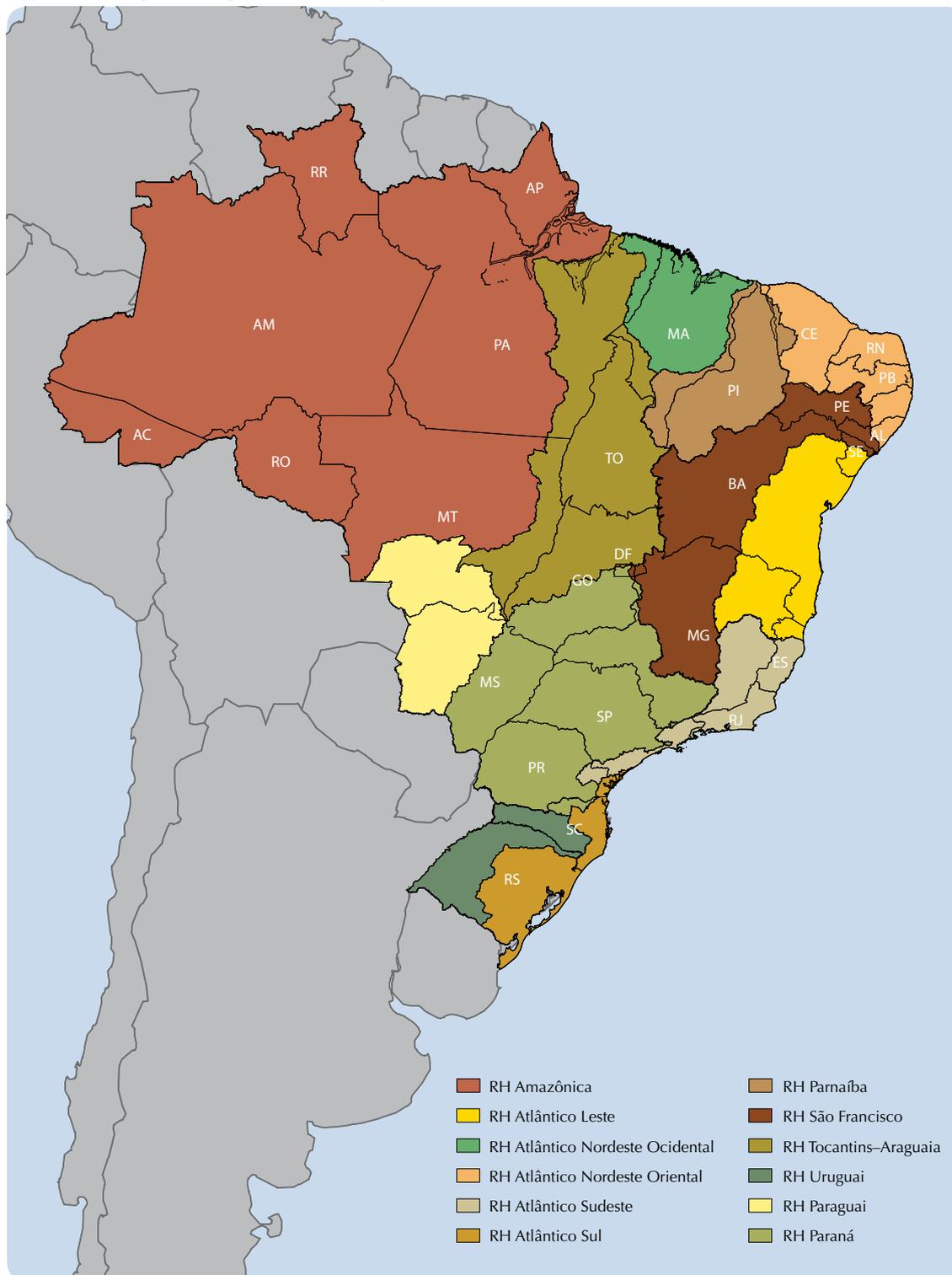
<sup>3</sup> Tal número foi calculado a partir de um consumo médio de 250 litros por habitante por dia.

■ **Regiões Hidrográficas**

Para efeito de planejamento e gerenciamento, o Brasil adotou, no seu Plano Nacional de Recursos Hídricos, uma divisão do país em 12 Regiões Hidrográficas, organizadas segundo a localização das principais bacias hidrográficas do País.

Para efeito de planejamento e gerenciamento, o Brasil adotou, no seu Plano Nacional de Recursos Hídricos, uma divisão do país em 12 Regiões Hidrográficas, organizadas segundo a localização das principais bacias hidrográficas do País.

**Mapa 1: As 12 regiões hidrográficas e a divisão político administrativa do Brasil**

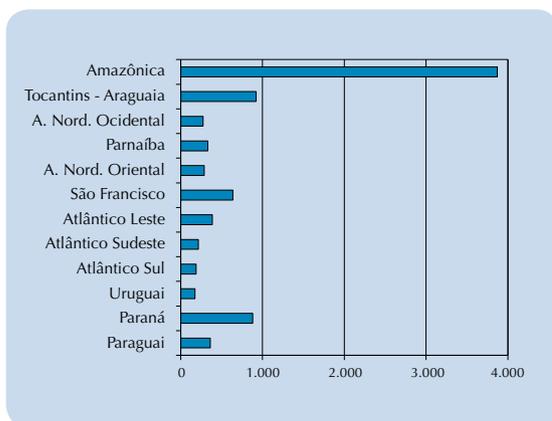


A maior região hidrográfica é a Amazônica, com 3.870 km<sup>2</sup>, enquanto a mais povoada é a do rio Paraná, com população de quase 55 milhões de pessoas. Pelo critério de densidade demográfica, contudo, a região que apresenta maior índice é a Atlântico Sudeste, com 118 habitantes por km<sup>2</sup>; no extremo oposto está a região Amazônica, com apenas 2 hab./km<sup>2</sup>.

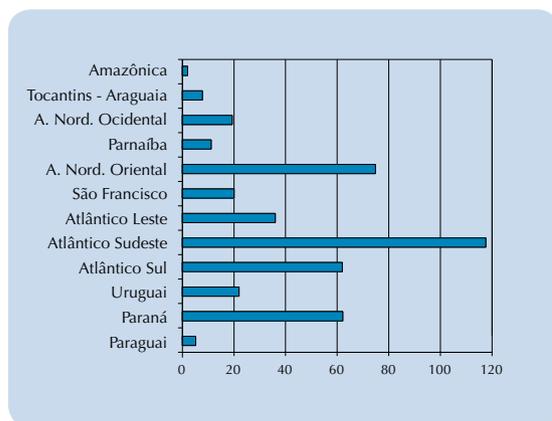
Apesar da baixa densidade, a região Amazônica apresenta uma taxa de urbanização de 67%, estando próxima da média nacional, que é de 81% de urbanização - um efeito da migração campo-cidade e do processo de industrialização registrado nos últimos 60 anos.

Os gráficos a seguir demonstram as características de cada região hidrográfica:

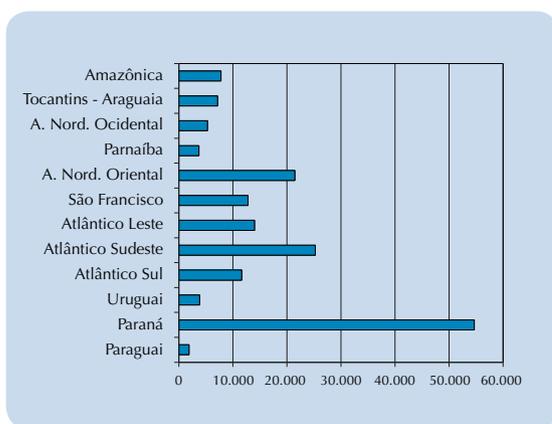
**Gráfico 3: Superfície (1.000 km<sup>2</sup>)**



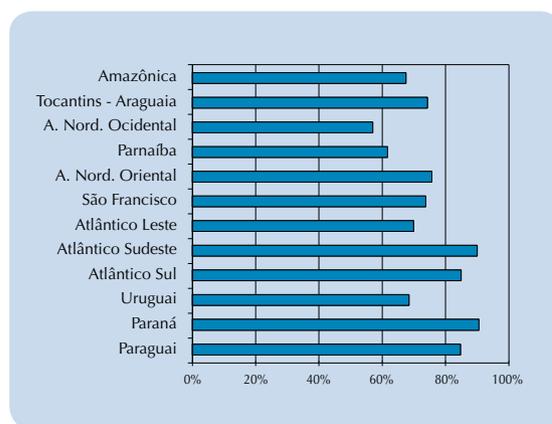
**Gráfico 5: Densidade demográfica (hab./km<sup>2</sup>)**



**Gráfico 4: População (1.000 habitantes)**



**Gráfico 6: Taxa de urbanização (%)**



Em termos de disponibilidade hídrica superficial, mais uma vez se destaca a região hidrográfica Amazônica, com vazão média de quase 132 mil m<sup>3</sup>/s; em contraste, aparece com menor vazão a re-

gião Parnaíba, com 753 m<sup>3</sup>/s. No caso das reservas subterrâneas exploráveis específicas, a região com maior disponibilidade hídrica é Uruguai, com 1,85 l/s/km<sup>2</sup>.

Gráfico 7: Vazões médias (1.000 m³/s)

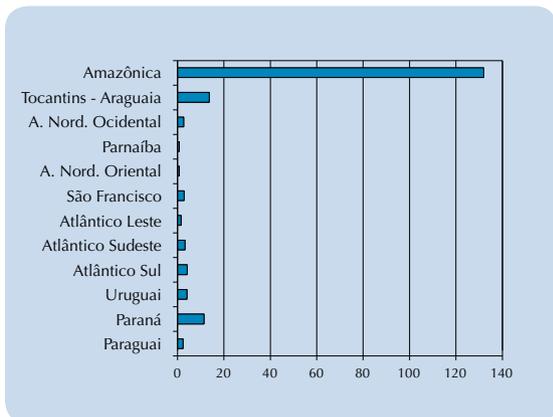


Gráfico 10: Disponibilidades hídricas específicas<sup>5</sup> (m³/s)

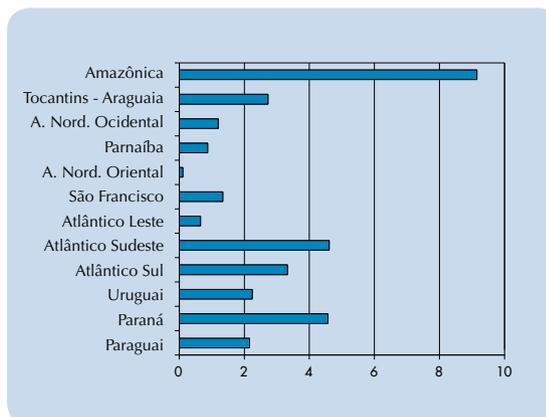


Gráfico 8: Vazões específicas (l/s/km²)

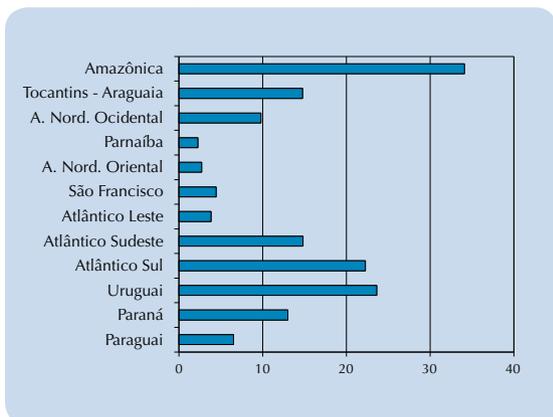


Gráfico 11: Reservas subterrâneas exploráveis (m³/s)

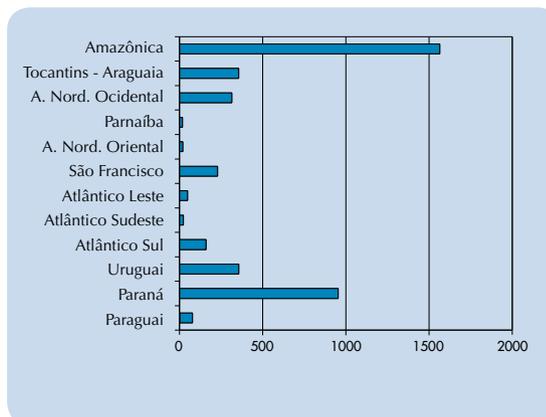


Gráfico 9: Disponibilidades hídricas<sup>4</sup> (m³/s)

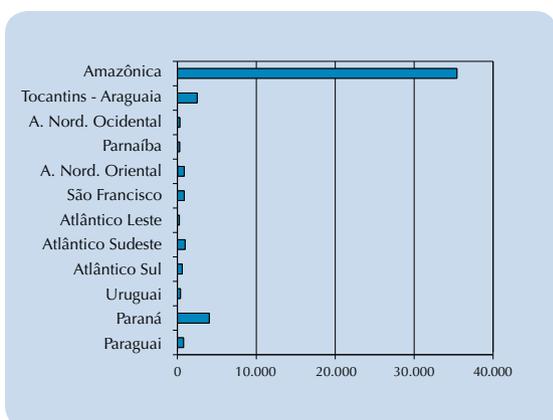
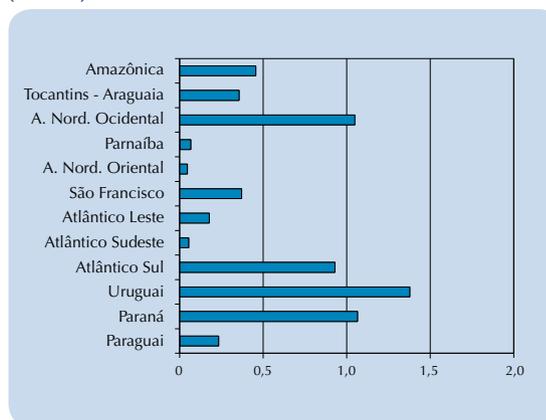


Gráfico 12: Reservas subterrâneas exploráveis específicas (l/s/km²)



<sup>4</sup> Com garantia de 95% do tempo

<sup>5</sup> Com garantia de 95% do tempo

■ **Usos Múltiplos**

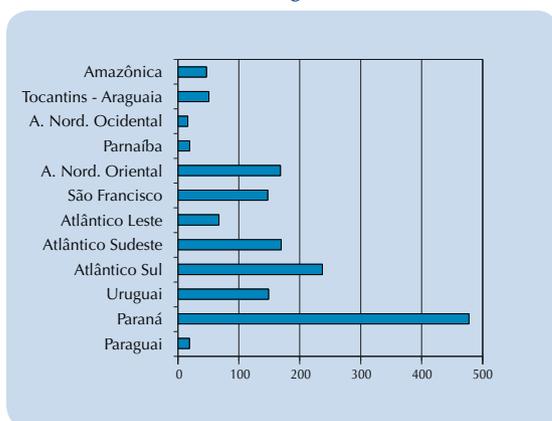
Com relação à utilização de suas águas, o Brasil registra retiradas totais de 1.568 m<sup>3</sup>/s para diferentes usos, ou 3,4% da vazão com 95% de garantia; este volume equivale a 38 piscinas olímpicas por minuto. Desse total, cerca de 840 m<sup>3</sup>/s são efetivamente consumidos, não retornando às bacias hidrográficas.

A região hidrográfica que mais utiliza o recurso é a do Paraná, com 478 m<sup>3</sup>/s, o que representa 30% da retirada e 23% do consumo do País. Por outro lado, a região em situação mais crítica é a

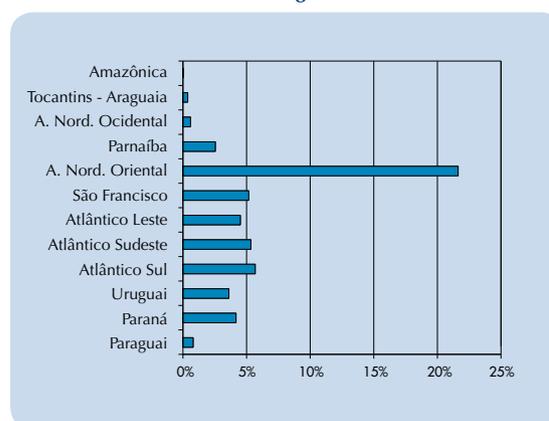
do Atlântico Nordeste Oriental, onde as retiradas superam a disponibilidade hídrica, inferior a 1.200 m<sup>3</sup>/hab/ano em média, devido à intermitência de seus cursos de água.

Em termos de média de consumo de água em relação à população, incluindo aqui todos os tipos de uso, destaca-se a região do Uruguai, com 3.353 litros por habitante por dia, frente a uma média nacional de 799 l/hab/dia. Já as retiradas em relação à área da região são maiores no Atlântico Sul, com 1,26 l/s/km<sup>2</sup>, para uma média nacional de 0,18 l/s/km<sup>2</sup>.

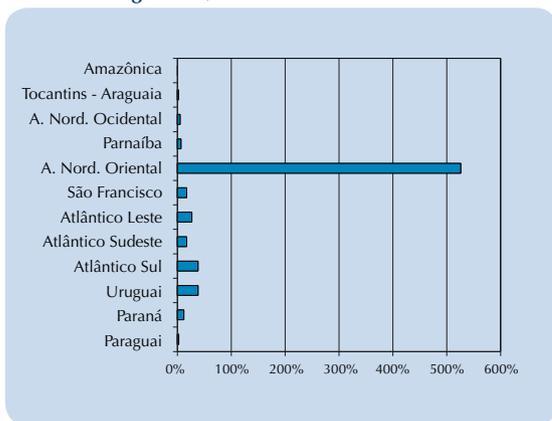
**Gráfico 13: Retirada total de água (m<sup>3</sup>/s)**



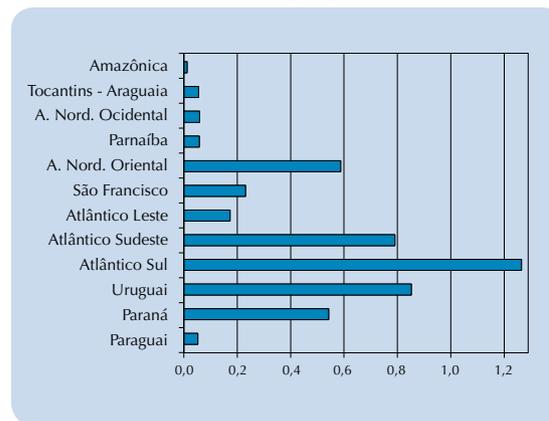
**Gráfico 15: Retirada total de água (% da vazão média)**

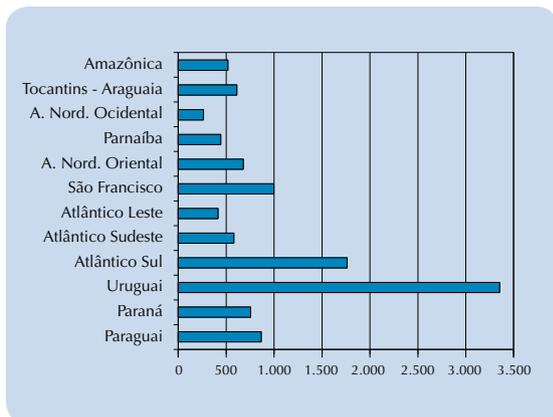


**Gráfico 14: Retirada total de água (% da disponibilidade com 95% de garantia)**



**Gráfico 16: Retirada total de água por área (l/s km<sup>2</sup>)**



**Gráfico 17: Retirada total de água por habitante (l/hab/dia)**

A distribuição do uso da água por tipo de demanda indica que, na média nacional, o consumo humano (urbano e rural) equivale a pouco menos de 1/3 do total, enquanto o consumo para atividades produtivas (irrigação, industrial e criação animal) responde pelo restante. O maior consumo brasileiro está na irrigação, que utiliza 46% do total de recursos hídricos retirados; a cifra é coerente com o destacado papel

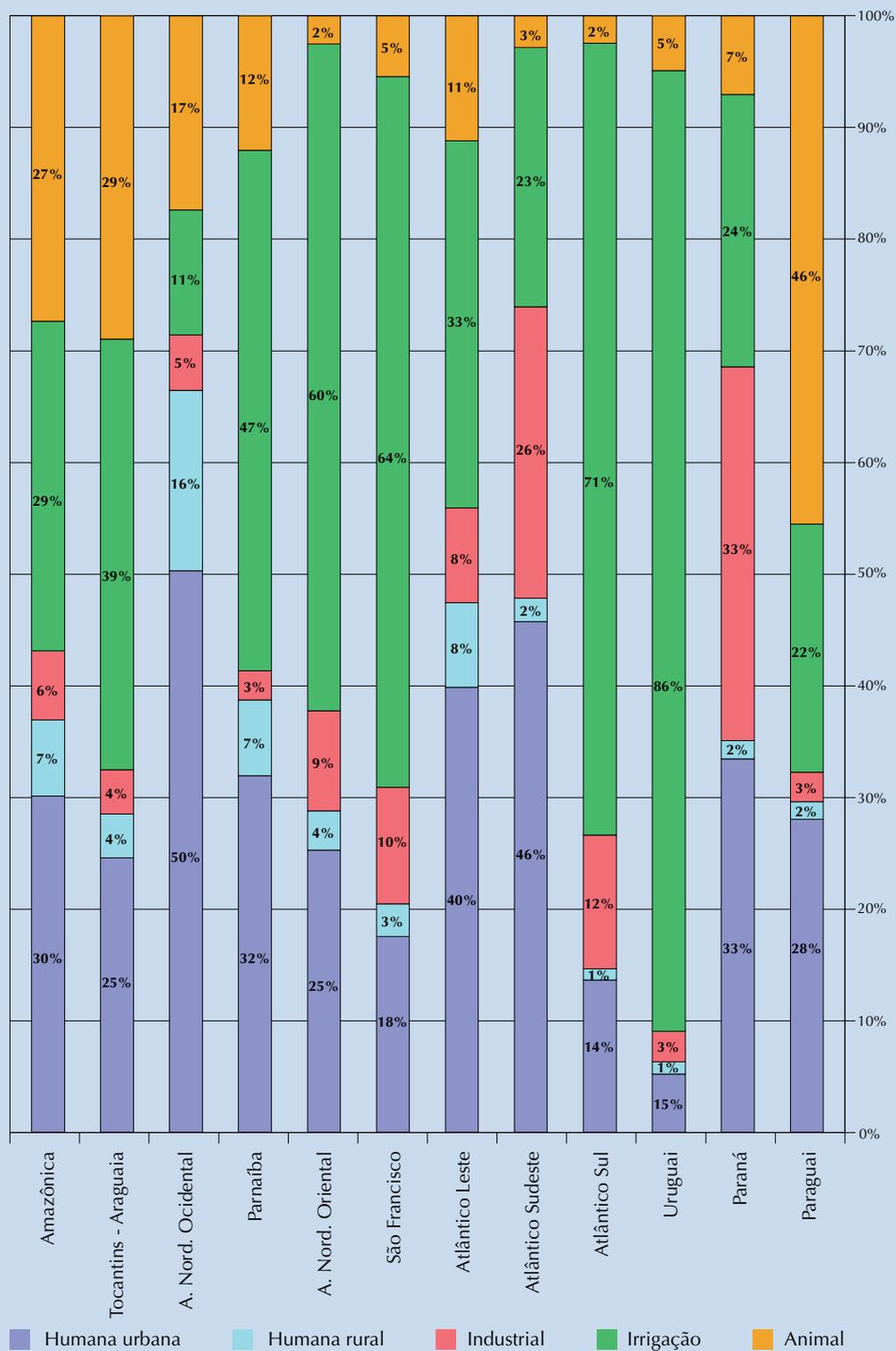
econômico do agro-negócio no Brasil (ver Pressão e Impactos). Em segundo lugar aparece o consumo humano urbano, com 27%, ficando o uso industrial em terceiro, com 18% do total.

Na distribuição do uso pelas regiões, a do Paraná (que consome mais) supera as demais em todos os tipos de uso, com exceção da irrigação, onde se destacam as regiões do Atlântico Sul e do Uruguai, especialmente devido ao arroz irrigado por inundação. A região do Atlântico Sudeste apresenta usos relevantes no abastecimento humano urbano e industrial, devido a suas grandes metrópoles. Atlântico Sudeste e Paraná, por sinal, são as únicas regiões em que a indústria baseada no uso da água prepondera sobre as demais atividades econômicas, com a irrigação apresentando intensidade próxima. A região do Atlântico Nordeste Ocidental apresenta um considerável uso humano, indicando um menor nível das atividades econômicas usuárias de água. Por sua vez, a região do Paraguai é a única em que a atividade de criação animal se sobressai em relação aos demais, indicando a força da agropecuária local.



Pantanal/MS – Foto: Arquivo TDA

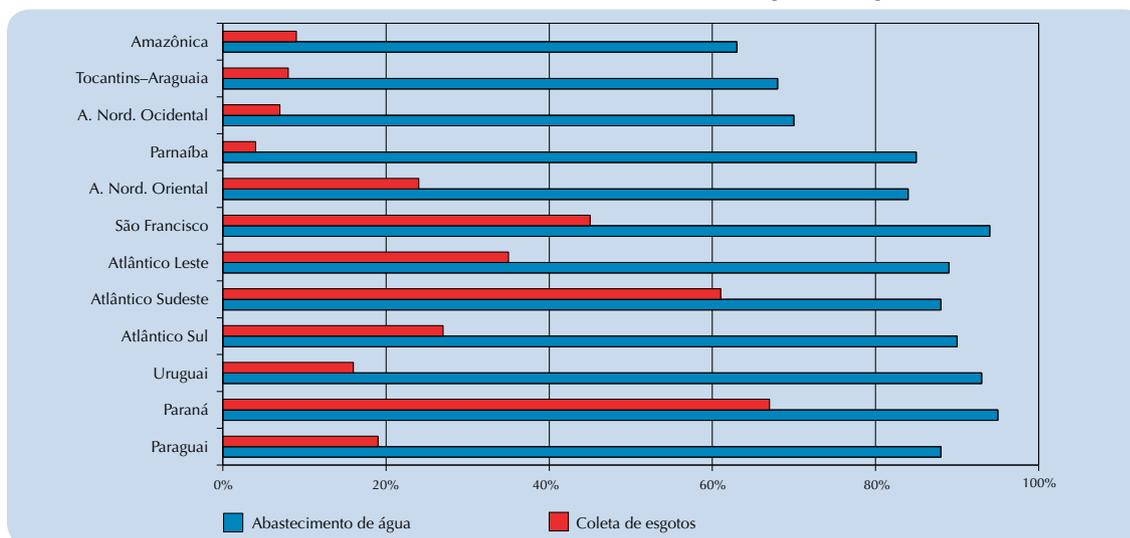
Gráfico 18: Distribuição dos usos da água nas regiões



O significativo consumo humano urbano na média nacional está relacionado à alta taxa de urbanização e ao percentual de cobertura do abastecimento de água - que atinge 89% na média nacional e supera os 90% nas regiões mais urbanizadas do Paraná, São Francisco, Uruguai e Atlântico Sul. A coleta de

esgotos, entretanto, não atinge o mesmo patamar, ficando em 54% dos domicílios na média brasileira. As regiões com maiores coberturas - Paraná e Atlântico Sudeste - não atingem o índice de 70%, enquanto no outro extremo, a região do Parnaíba, oferece 4% de coleta de esgoto.

**Gráfico 19: Cobertura de serviços de saneamento básico nas áreas urbanas das regiões hidrográficas brasileiras**



O Brasil encontra-se em situação bastante favorável em relação ao seu patrimônio hídrico, que poderá se tornar uma grande vantagem competitiva internacional caso venha a ser bem gerenciado.

Apesar da grande disponibilidade, a distribuição dos recursos hídricos no Brasil é bastante desigual em termos geográficos e populacionais. Embora a Amazônia possua 74% da disponibilidade de água, a Bacia Hidrográfica Amazônica é habitada por menos de 5% da população brasileira, o que explica a baixa média de utilização do recurso.

Oferta e consumo apresentam relativo equilíbrio nas demais regiões com exceção da região Nordeste, que apresenta um quadro de insuficiência quantitativa no semi-árido. Essa insuficiência se faz sentir especialmente na região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, única considerada em situação crítica quanto ao balanço hídrico. Em algumas bacias da região Atlântico Nordeste Oriental são registradas disponibilidades menores que 500 m<sup>3</sup>/hab/ano, o que indica um quadro de escassez.<sup>6</sup> Destacam-se ainda, na condição de regiões com pouca disponibilidade relativa, algumas bacias das regiões hidrográficas

Atlântico Leste, Parnaíba e São Francisco. Na porção semi-árida dessas regiões, onde o fenômeno da seca tem repercussões mais graves, a água é um fator crítico para as populações locais. A presença dos açudes para o armazenamento de água e regularização das vazões dos rios intermitentes é fundamental e estratégica para o abastecimento humano, dessedentação de animais, irrigação e demais usos.

Quanto ao uso, a maior parte dos recursos hídricos empregados no Brasil vão para atividades produtivas, com destaque para a irrigação. Por causa da boa oferta desse recurso no Centro-Oeste, por exemplo, a região transformou-se em importante fronteira agrícola do País. Nas regiões Sudeste e Sul, onde se encontram as maiores concentrações urbanas e industriais brasileiras, as deficiências encontradas são, sobretudo, de qualidade das águas, como demonstrado no capítulo Pressão e Impactos a seguir. Essa questão está relacionada, entre outros fatores, ao perfil do saneamento básico; assim como muitos países, o Brasil está mais próximo de atingir a meta de universalização do abastecimento de água que da coleta de esgotos.

<sup>6</sup> Segundo classificação da ONU, a situação de escassez se configura nos casos em que a vazão é inferior a 1.000 m<sup>3</sup>/ha/ano.

## II – Pressão e impactos sobre os Recursos Hídricos no Brasil

Com uma economia dinâmica e diversificada, alta taxa de urbanização e forte demanda por energia, entre outros fatores, o Brasil vem enfrentando um conjunto variado de pressões sobre os recursos hídricos disponíveis. Essas pressões causam impactos sobre a oferta presente e futura de tais recursos, bem como sobre sua qualidade e sua capacidade de prestação de serviços ambientais. O País também passa por mudanças sócio-econômicas importantes, que convergem para uma redução das desigualdades econômicas regionais e, conseqüentemente, eventual deslocamento das pressões de consumo para novas regiões hidrográficas.

Segundo projeções para 2005, o País abriga uma população de 184,2 milhões de habitantes, o que corresponde a uma densidade demográfica de 22 hab/km<sup>2</sup>. Ao longo dos últimos anos, o crescimento demográfico tem diminuído o ritmo, devido à urbanização (81% dos brasileiros vivem em cidades) e à industrialização, além de incentivos à redução da natalidade. Em termos de Índice de Desenvolvimento Humano, o País ocupava em 2004 a 69ª posição em 177 países, com um IDH de 0,792.

A distribuição populacional do país é bastante desigual, havendo uma concentração histórica da população nas zonas litorâneas, especialmente do Sudeste, da Zona da Mata nordestina e da região Sul. As áreas de menor densidade populacional situam-se nas regiões Norte e Centro-Oeste. Como mencionado anteriormente, também se observa forte tendência para a urbanização, com formação de grandes centros urbanos, inclusive em regiões mais afastadas do litoral; mais de 50% dos brasileiros vivem atualmente em cidades com população superior a cem mil habitantes.

Em termos produtivos, o Brasil alcançou em 2005 um Produto Interno Bruto a preços de mercado de R\$ 1.9 trilhão; o País responde por três quintos da produção industrial da economia sul-americana e participa de diversos blocos econômicos e políticos como o Mercosul, o G-22 e o Grupo de Cairns, que trata de produtos agrícolas. Um setor dos mais dinâmicos da economia é precisamente o de agro-negócio, que re-

presenta 34% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, 37% dos empregos e 43% das exportações nacionais.<sup>7</sup>

O Brasil comercia regularmente com mais de uma centena de países, sendo que 74% dos bens exportados são manufaturados ou semimanufaturados, indicando o grau de desenvolvimento do parque industrial e tecnológico instalado.

A concentração populacional no Sudeste se reflete também na atividade econômica e na renda: com 11% do território brasileiro, a região concentra cerca de 43% da população e 56% do poder de compra do país, enquanto a região Norte, que corresponde a 45% do território nacional, detém 8% da população brasileira e apenas 4,5% do poder de compra. Todavia, essa concentração tem se reduzido nos últimos anos, com o PIB brasileiro tendo registrado crescimento mais acelerado nas regiões Norte e Nordeste, sendo que a primeira possui os maiores volumes de recursos hídricos disponíveis, e a segunda os menores, que são utilizados muitas vezes em níveis críticos. Tal descentralização das atividades produtivas poderá afetar também os fluxos migratórios, alterando os perfis demográficos existentes.

Mesmo com rendimentos econômicos relativamente elevados em termos nacionais, sua distribuição desigual impede que a cobertura dos serviços de saneamento no Brasil seja elevada entre as populações pobres, que proporcionalmente pagam mais pela água potável: segundo o Relatório do Desenvolvimento Humano 2006 do PNUD, no Brasil a parcela de 20% da população mais rica goza de um acesso à água e saneamento em níveis comparáveis aos dos países ricos, enquanto os 20% dos mais pobres registram taxas de cobertura mais baixas do que no Vietnã. Se há uma correlação entre cobertura e inclusão social, as perspectivas futuras são positivas, já que o País vem registrando nos últimos anos uma redução na desigualdade, como resultado dos programas sociais adotados pelo governo. A perspectiva de inclusão de novos consumidores significa maior utilização de recursos hídricos maior geração de efluentes, entre outros impactos.

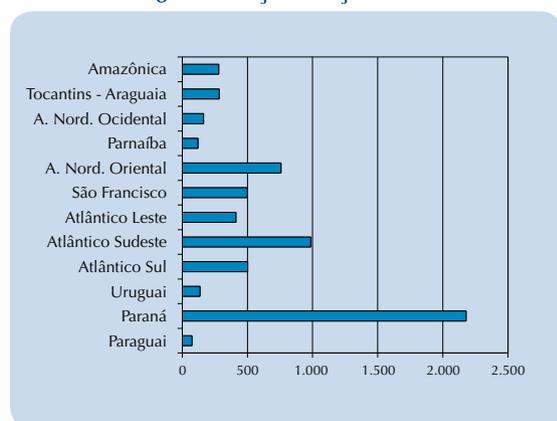
<sup>7</sup> Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Os quadros críticos relacionados à qualidade de água no país estão relacionados aos esgotos de origem urbana e aos efluentes industriais, de atividades intensivas de criação animal e de atividades extensivas da agricultura.

Ainda são poucas as estimativas de carga de poluentes lançadas nos corpos hídricos brasileiros, o que dificulta a apresentação de um panorama abrangente. É possível, contudo, estimar a poluição de origem doméstica: no Brasil, a carga orgânica gerada pelos esgotos domésticos é calculada em 6.392 toneladas de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) por dia.<sup>8</sup> Esse volume representa cerca de 150 vezes a carga orgânica gerada pelos esgotos domésticos de uma cidade do porte de Campinas (SP), que tem uma população de aproximadamente um milhão de habitantes. Em relação à vazão média nacional, o índice de poluição doméstica atinge 0,41 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>.

As cargas de poluição orgânica doméstica variam bastante entre as regiões hidrográficas, com o destaque para as regiões mais densamente povoadas do Paraná e do Atlântico Sudeste.

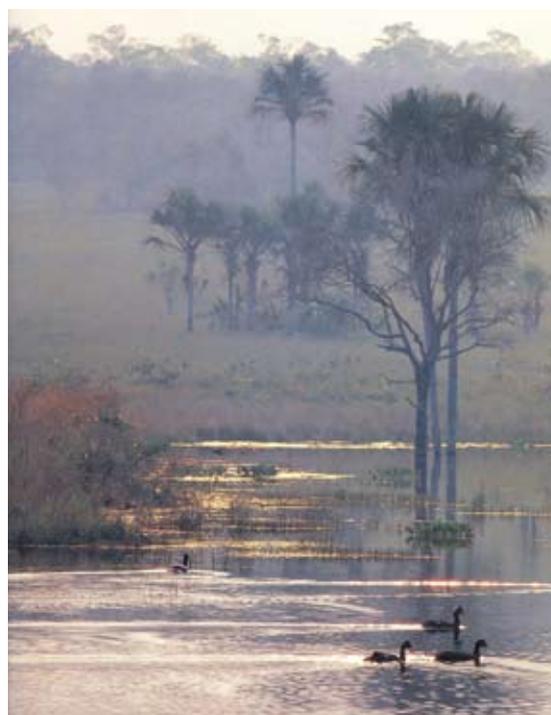
**Gráfico 20: Carga de DBO<sub>5</sub> (t DBO<sub>5</sub>/dia)**



A partir do contexto apresentado, o GEO Recursos Hídricos examinou um conjunto de recortes por tipologia de problemas em território brasileiro:

#### ■ Recursos Hídricos na Região Amazônica

A região se caracteriza pelas baixas densidades populacionais, com problemas de contaminação hídrica pontuais, localizados em cidades (esgotos domésticos em Belém e Manaus) e em empreendimentos de extração mineral (contaminação por mercúrio) e florestal (erosão). A importância dos recursos hídricos está basicamente relacionada à pesca e navegação, com os cursos d'água constituindo-se como os principais corredores de transporte e comunicação da região. Possui expressivo potencial de aproveitamento hidrelétrico, estimado em 40% do total do país, mas contribui com apenas 1% da geração de energia, o que torna relevante o debate sobre o aproveitamento desse potencial remanescente, particularmente em decorrência da temática de preservação ambiental da região. Apresenta ainda problemas com vetores de doenças tropicais que dependem da água em pelo menos uma de suas fases de desenvolvimento (malária, entre outras).



Pantanal/MS – Foto: Arquivo TDA

<sup>8</sup> Isto significa que, para oxidar a matéria orgânica presente nos esgotos, são necessários, diariamente, 6.392 toneladas de oxigênio presente nos corpos d' água brasileiros.

### Box 1: Bacia Amazônica

A Bacia Amazônica ocupa 2/5 da América do Sul e 5% da superfície terrestre. Sua área, de aproximadamente 6,5 milhões de quilômetros quadrados, abriga a maior rede hidrográfica do planeta, que escoar cerca de 1/5 do volume de água doce do mundo. Sessenta por cento da Bacia Amazônica se encontra em território brasileiro.

A Amazônia possui uma enorme mas frágil biodiversidade, assentada numa planície sedimentar dotada de camada orgânica delgada e superficial, dependente da manutenção da cobertura vegetal para sua auto-reprodução e estabilidade dos solos. Sua importância está associada aos “serviços ambientais” prestados ao Planeta Terra, em termos climáticos, principalmente pela reserva e difusão de umidade pela floresta, e de captura de gás carbônico, ambos com repercussões globais.

Reconhecida como uma das regiões mais úmidas do mundo, a Bacia tem uma enorme importância na dinâmica

climática e no ciclo hidrológico do planeta, contribuindo para o regime de chuvas e evapotranspiração da América do Sul e demais regiões. A ação antrópica, principalmente a conversão de mais de 600.000 km<sup>2</sup> de florestas tropicais em pastagens e culturas agrícolas, associada a mudanças regionais e globais têm provocado alterações no clima e na hidrologia da Amazônia. As alterações estão relacionadas, entre outros, à aceleração do degelo dos Andes e à ocorrência de fenômenos de alteração da temperatura do mar (conhecidos como El Niño e La Niña). Este fenômeno, registrado em 2005, alterou as massas de ar úmidas da Amazônia e resultou numa seca de extrema gravidade, que afetou mais de 167 mil habitantes somente no Estado do Amazonas. Estudar e compreender melhor tais cenários será fundamental para definir futuros riscos hidrológicos e antecipar medidas de adaptação conjunturais e estruturais de gestão da água.

#### ■ Recursos Hídricos na Bacia do Alto Paraguai e no Pantanal

A bacia do Alto Paraguai abriga a maior área úmida continental do Planeta, caracterizada pelo represamento e pelo grande tempo de retenção das águas. O bioma, com biodiversidade singular, é considerado frágil e bastante dependente das alterações nos fluxos e na qualidade das águas afluentes à planície pantaneira. A região oferece grande potencial paisagístico e turístico, mas sua economia está baseada na agropecuária extensiva, principalmente a cultura de grãos e a pecuária de corte (mais de 30 milhões de cabeças), o que determina a demanda sobre os recursos hídricos. Os principais problemas apontados são o impacto da expansão da fronteira agrícola no planalto nas nascentes dos rios que formam a bacia do Alto Paraguai, da poluição doméstica e o garimpo, a remoção da vegetação ciliar e a pisoteamento das margens pelo gado e as alterações na dinâmica quali-quantitativa das águas sobre os ecossistemas pantaneiros. Futuros projetos de infraestrutura como diques, um pólo siderúrgico e obras para a Hidrovia do Alto Paraguai exigirão uma gestão mais aprofundada dos recursos hídricos da região.

#### ■ Recursos Hídricos nos Cerrados do Brasil Central

A área do bioma Cerrado, que ocupa grande parte do planalto central do território brasileiro, é caracterizada por apresentar precipitação média de 1.660 mm anuais, sujeita a variações sazonais importantes (período pronunciado de chuvas intensas e estiagens severas, com 4 a 5 meses de duração) o que gera relativa baixa na disponibilidade de recursos hídricos.

O Cerrado possui relevo plano que facilita a expansão de novas fronteiras agrícolas, em especial de culturas mecanizadas como soja e milho. Estes cultivos se apóiam na larga utilização das reservas hídricas regionais; por ocasião das estiagens sazonais, essa sobre-exploração tem resultado em conflitos de uso com o abastecimento público de água nas cidades da região. Por outro lado, quando ocorrem chuvas intensas, surgem problemas de assoreamento e contaminação por agro-químicos, agravados pela retirada sistemática da vegetação ciliar. Há ainda problemas de poluição urbana, especialmente em cidades localizadas em divisores de águas e nascentes; como a região está a montante dos principais rios brasileiros, os problemas mencionados podem impactar outras regiões do País.

#### ■ Recursos Hídricos no Semi-Árido Brasileiro

Com precipitação anual média na casa dos 900 mm, chegando próxima a 400 mm em alguns casos, o semi-árido brasileiro apresenta uma rede hidrográfica com rios intermitentes no interior, que assumem corpo e volume já próximos de seu deságüe no litoral. São limitadas as possibilidades de extração de águas subterrâneas, bem como armazenamento em açudes e reservatórios, neste caso pela elevada evaporação, que supera os 2.000 mm anuais. A exceção é o rio São Francisco, com uma bacia de contribuição de 638.000 km<sup>2</sup>; o São Francisco atravessa toda a região e atinge uma vazão da ordem de 1.850 m<sup>3</sup>/s, permitindo múltiplos usos, como irrigação e geração de energia. Apesar das adversidades, persiste uma população de quase 48 milhões de habitantes na região, 1/3 dos quais espalhados na zona rural.

Os problemas dos recursos hídricos no semi-árido brasileiro exigem o gerenciamento da oferta, insuficiente para imprimir dinâmica à economia regional, bem como da demanda dispersa, que dificulta o ordenamento dos serviços públicos como o saneamento básico.

#### ■ **Recursos Hídricos no Litoral e Zona da Mata do Nordeste Brasileiro**

A situação do semi-árido leva, em primeiro lugar, à migração da população da zona rural para as grandes regiões metropolitanas do próprio Nordeste, resultando em sérios problemas ambientais urbanos, associados à concentração de pobreza em favelas e ocupações irregulares, notadamente em áreas de risco, tais como alagados, encostas, várzeas e margens de rios e córregos. As disponibilidades hídricas ficam comprometidas pela poluição urbana e industrial, bem como por cheias periódicas, amplificadas pela impermeabilização crescente do solo urbano. Tal quadro compromete a balneabilidade de certas praias e impacta no potencial turístico do litoral nordestino, uma alternativa importante para o desenvolvimento da região.

#### ■ **Recursos Hídricos em Aglomerados Urbanos e Regiões Metropolitanas**

As regiões Sul e Sudeste contam com boas disponibilidades de água, razoavelmente bem distribuídas ao longo do ano. Apesar disso, enfrentam problemas decorrentes das características do processo de rápida urbanização do Brasil. Estima-se que as cidades brasileiras aumentaram sua população em 110 milhões de pessoas nos últimos 60 anos, sendo que a metade dos moradores urbanos está concentrada em apenas 23 regiões metropolitanas; estes aglomerados urbanos tendem a manter seus impactos sobre os recursos hídricos mesmo no atual cenário, de redução da taxa anual de crescimento urbano do País. As pressões caracterizam-se pela sobreposição de problemas como poluição doméstica e industrial; ocupação irregular de encostas, alagados, várzeas e beiras de rios; e enchentes em cidades de grande e médio porte. O resultado é o comprometimento dos mananciais de abastecimento, com escassez de disponibilidade hídrica em qualidade adequada.

#### ■ **Recursos Hídricos na Zona Costeira do Sul e do Sudeste**

Os problemas da zona costeira do Sul e do Sudeste reproduzem as deficiências de infra-estrutura sanitária

já citadas e recorrentes na malha urbana do país. Essas regiões apresentam, todavia, algumas peculiaridades, como o elevado fluxo sazonal nos finais de semana e períodos de férias, que multiplica em até 20 vezes a população residente; tal sazonalidade implica em alternância de ociosidade e sobrecarga no sistema. As repercussões são conhecidas: perda de potencial turístico, cheias urbanas e insuficiências no atendimento a serviços de abastecimento de água (colapso freqüente nas temporadas), coleta e tratamento dos esgotos domésticos (línguas negras e odor nas praias), coleta e disposição de resíduos sólidos, dentre outros.

#### ■ **Recursos Hídricos afetados por Atividades Agropecuárias Extensivas e em Áreas Intensivas em Agro-negócios**

Graças às características hidrometeorológicas favoráveis e solos férteis, os estados do Sul e Sudeste contam com uma agricultura dinâmica, moderna e diversificada: grãos, em geral (soja, milho e trigo), café, cana-de-açúcar, algodão e fruticultura. O fator determinante dos problemas de recursos hídricos observados na zona rural do Sul e Sudeste é o esgotamento das fronteiras de expansão agrícola dessas regiões. Predominam os impactos de plantios até a beira dos cursos d'água, com remoção quase completa da cobertura vegetal, inclusive da mata de preservação ciliar. Há elevada mecanização, uso intensivo de agro-químicos (pesticidas e fertilizantes) e colheitas sazonais sucessivas, sem que sejam considerados devidamente os impactos ambientais, que incluem: perdas anuais de até 15 toneladas por hectare das camadas superficiais dos solos, com o conseqüente assoreamento dos cursos d'água; poluição das águas por agro-químicos e dejetos de animais in natura. O resultado é a elevação dos custos do aproveitamento dos recursos hídricos, para abastecimento doméstico ou insumo industrial.

#### ■ **Gerenciamento de Águas Subterrâneas**

Estima-se que o Brasil possua uma disponibilidade hídrica subterrânea explorável da ordem de 4.000 m<sup>3</sup>/s, alimentando a existência de mais de 400 mil poços que suprem diversas finalidades como abastecimento público, irrigação, indústria e lazer. Mais de 15% dos domicílios brasileiros utilizam exclusivamente água subterrânea para seu suprimento, permitindo o atendimento de comunidades pobres ou distantes das redes de abastecimento público em geral, sendo

estratégica para as comunidades rurais do semi-árido nordestino. Na porção Centro-Sul do Brasil localiza-se o Sistema Aquífero Guarani, uma das maiores reservas de água doce do planeta; o aquífero extrapola as fronteiras nacionais e alcança parte dos territórios do Paraguai, Uruguai e Argentina. A qualidade das águas subterrâneas tem sido comprometida significativamente em alguns aquíferos pelas atividades antrópicas nas últimas décadas; há também carência de estudos sistemáticos sobre os aquíferos em contextos regionais e sobre a qualidade química e microbiológica de suas águas.

O panorama geral descrito anteriormente indica que existem grandes contrastes entre as regiões, em termos de balanços hídricos, tipos de usos de água e problemas constatados. Vale observar, porém, que a divisão do País em extensas regiões hidrográficas que agregam várias bacias e sub-bacias, com características

e contextos próprios, não permite identificar todas as situações críticas, pressões e impactos que ocorrem.

Esta constatação permite concluir que a divisão apresentada, em regiões hidrográficas, embora consiga retratar espacialmente a variabilidade hidrológica do país, não é suficiente para o enfrentamento dos problemas de gestão de recursos hídricos, dadas as suas extensas dimensões geográficas e a diversidade de situações específicas e desafios que encerram. Sendo assim, estão sendo traçados outros recortes espaciais para unidades de planejamento e para a gestão dos recursos hídricos, inclusive, com variações geográficas que contemplem, para além das variáveis hidrológicas, a tipologia dos problemas a enfrentar, os aspectos ambientais, a dinâmica socioeconômica e fatores de cunho político e institucional, todos intervenientes sobre a gestão dos recursos hídricos. Estes temas serão tratados no capítulo Respostas, a seguir.



Foto: Arquivo TDA

## III – Respostas adotadas pelo Brasil em relação aos recursos hídricos

### III.1 – Perspectiva Histórica

A ação do setor público brasileiro no que se refere aos recursos hídricos não é um fenômeno recente na história brasileira, exigindo a atuação dos governantes e despertando o interesse da iniciativa privada por soluções coletivas desde o século XVIII – data de 1723 a construção da primeira obra pública de abastecimento, o Aqueduto da Lapa, no Rio de Janeiro. Com o crescimento dos núcleos urbanos e os primórdios da industrialização, no século XIX, surge o interesse no fornecimento público de água e no aproveitamento do potencial hidráulico para a geração de eletricidade; tais atividades foram, desde o início, assumidas pela iniciativa privada, notadamente de capital estrangeiro.

Até o início do século XX, é pequena a presença do Estado nesse segmento, seja na prestação de serviços, seja na regulação ou fiscalização. Porém, a insatisfação da população quanto à qualidade dos serviços, na década de 1920, leva ao início de um ciclo de estatizações dos serviços de saneamento.

O primeiro passo no sentido de se construir um marco legal para os recursos hídricos no Brasil ocorre no contexto da Constituição Federal de 1934, quando também é aprovado o Código de Águas. O Código consagra o papel do poder público no controle e incentivo ao aproveitamento do recurso, lançando as bases para a institucionalização dos instrumentos de gestão e regulação do uso múltiplo das águas; ao mesmo tempo, confere um enfoque setorial à questão, privilegiando a geração de energia: enquanto dedica um artigo para assegurar o uso da água para as “primeiras

necessidades da vida”, o Código traz 65 artigos regulando a utilização das águas pela incipiente indústria da eletricidade.

Nos anos 1940 inicia-se a comercialização dos serviços de saneamento, a partir de investimentos estatais; surgem as primeiras experiências de uso múltiplo integrado para energia, navegação e irrigação. O enfoque setorial persiste, e inspira um conjunto de políticas para cada área específica.

#### ■ Geração de energia

Com a criação do Ministério das Minas e Energia, em 1960, avança a estruturação do setor elétrico brasileiro. Em 1968 é criado o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), sucessor, respectivamente, do DNPM/Serviço de Águas do Departamento Nacional de Produção Mineral e do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica. O DNAEE fica encarregado da gestão dos usos das águas e dos serviços de energia elétrica em âmbito federal até sua extinção, em 1997, com a estruturação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

As primeiras preocupações com o meio ambiente surgem com a promulgação do Código Florestal – Lei nº 4.771, de 1965 – que cria as áreas de preservação permanente e, indiretamente, protege a vazão e a qualidade das águas ao determinar a preservação das florestas e das matas ciliares situadas ao longo dos cursos de água, nascentes, lagos, lagoas ou reservatórios. Ambas visões, a ambiental e a econômica, passam a conviver de maneira mais próxima e a enfrentar o desafio da busca do equilíbrio entre os respectivos enfoques.

A Constituição de 1967 atribui ao governo federal duplo papel: de um lado, o de poder concedente e regulador; e de outro, o de investidor - empreendedor, portanto sujeito à própria regulação. O setor elétrico continuou em expansão com perfil estatizante até meados dos anos 90; o símbolo desse período é a Usina Hidrelétrica de Itaipu, projeto binacional que envolveu Brasil e Paraguai e se tornou a principal unidade geradora do sistema. Em pouco tempo, o Brasil viria a desenvolver um complexo sistema de produção, transmissão e distribuição de energia elétrica de fonte hídrica, que ocupa posição central na matriz energética do País.



Aqueduto da Lapa - RJ – Foto: Riotur

**Tabela 1: Fontes da matriz de geração de energia elétrica do Brasil**

Potenciais instalados			
Tipo	Capacidade Instalada.		%
	Nº de usinas	(kW)	
Hidrelétricas	625	73.361.927	70,28
Gás	102	10.851.916	10,40
Petróleo	570	4.680.510	4,48
Biomassa	270	3.709.785	3,55
Nuclear	2	2.007.000	1,92
Carvão mineral	7	1.415.000	1,36
Eólica	14	186.850	0,18
Importação		8.170.000	7,83
<b>Total</b>	<b>1.590</b>	<b>104.382.988</b>	<b>100</b>

Fonte: [www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br) – atualizado em 09/11/2006



Usina hidrelétrica de Itaipú – Foto: Arquivo TDA

Apesar da predominância do uso das águas para a geração de eletricidade, tal opção gera benefícios inclusive para outros setores usuários, como a formação de recursos humanos capacitados, produção de conhecimentos científicos e tecnológicos (especialmente a sistematização de dados e informações hidrológicas sobre as principais bacias brasileiras) e a regulação de caudais e níveis de grandes rios, decorrente da instalação dos reservatórios das hidrelétricas.

#### ■ **Saneamento**

No setor de saneamento, estimava-se, em 1967, que 45% da população urbana brasileira era atendida por sistema de abastecimento de água, enquanto apenas 24% possuía acesso à rede coletora de esgotos. Numa tentativa de reverter esse quadro, o governo federal instituiu em 1970 o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), responsável por mudanças significativas na prestação dos serviços de saneamento.

O Plano destina recursos para o setor e fortalece as companhias estaduais públicas de saneamento; tais empresas passam a conviver com entidades municipais que antes se encarregavam do abastecimento de água e coleta de esgoto, por meio de contratos de concessão, o que faz surgir uma questão de titularidade sobre a prestação desse tipo de serviço que persiste até os dias de hoje.

Entre outras conquistas, o PLANASA possibilita o domínio sobre sistemas integrados em algumas regiões metropolitanas; o planejamento do uso de mananciais em escala regional, com o controle da qualidade da água; a cobrança dos serviços prestados com base em critérios normalizados; e o desenvolvimento de tecnologias de controle de perdas. Apesar dos avanços do Plano e do aumento da cobertura (89% dos domicílios com abastecimento de água e 54% com coleta de esgoto), o Brasil ainda apresenta um passivo ambiental relacionado a esgotos domésticos sem coleta e sem tratamento. Com o esgotamento da capacidade de investimento do PLANASA, no final dos anos 1980, o país permanece sem um marco institucional e financeiro para o saneamento até janeiro de 2007, quando é sancionada a Lei Federal nº 11.445 com o objetivo de revigorar o setor. A nova lei dispõe sobre os serviços de saneamento básico, formas de regulação e de prestação regionalizada desses serviços, exigências de planejamento, aspectos técnicos, econômicos e sociais, além de estabelecer formas de

controle social. Sob essas condições, pode-se prever maiores incentivos à investimentos privados, notadamente em função da melhor regulamentação do setor e garantias asseguradas mediante contratos de concessão, acrescidas de estudos de viabilidade técnica, econômica e financeira.

#### ■ **Irrigação**

Em 1979 é instituída a Política Nacional de Irrigação, através da Lei nº 6.662, que serve de base para o Programa Nacional de Irrigação e para o Programa de Irrigação do Nordeste. As iniciativas, tanto governamentais como privadas, que já haviam permitido a duplicação da área de agricultura irrigada na década de 1960, resultam em nova duplicação nos anos 1980, quando a área irrigada atinge cerca de 1.600.000 ha – um total ainda modesto para as necessidades do País.

Nessa primeira fase, as ações ocorrem de modo desarticulado, sem logística produtiva e de transporte, bem como sem assistência técnica e políticas de comercialização da produção irrigada. Tais avanços só ocorrerão mais tarde, num contexto de forte participação privada, voltada ao abastecimento interno e à exportação de produtos agrícolas.

#### ■ **Navegação Interior**

Embora seja o meio de transporte de menor custo operacional, o setor da navegação interior é, entre os vários setores, o que menos se desenvolve. Isso ocorre parte em função de algumas condições geográficas e topográficas desfavoráveis, parte pela forte concorrência imposta pela rápida expansão da malha rodoviária que se verifica durante boa parte do século XX. Há também ocorrências de falta de articulação intersectorial, como a construção de barragens em cursos de água navegáveis sem a correspondente implantação de estruturas de transposição dos desníveis.

A implantação de obras se faz lentamente e concentrada em algumas hidrovias, como é o caso da Tietê-Paraná, iniciada nos anos 1970 e concluída somente no final dos anos 1990, e da Taquari-Jacuí, no Rio Grande do Sul; esta hidrovia respondeu, na década passada, por grande parte do volume de cargas transportadas em todo o sistema de hidrovias interiores do país.

#### ■ **Gestão por Bacias Hidrográficas**

Ao longo do século XX, a administração federal brasileira experimenta vários modelos de gestão de re-

ursos hídricos, entre opções centralizadoras ou descentralizadas, estatizantes ou liberais, nacionalistas ou abertas aos investimentos estrangeiros, segundo o contexto político de cada época. Nestes movimentos fica claro a necessidade de articulação institucional, intersetorial e nas três instâncias federativas – União, Estados e Municípios –, como resposta às restrições institucionais e legais, bem como de financiamento, para o setor de recursos hídricos.

Em 1978 surge a primeira experiência de superação do tradicional enfoque setorial, focada no uso das bacias hidrográficas como unidade de gestão: a criação do Comitê Executivo de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), constituído conjuntamente pelos Ministérios de Minas e Energia e do Interior. Mais de dez comitês de rios federais são criados, responsáveis pela “classificação dos cursos de água da União, o estudo integrado e o acompanhamento da utilização racional dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios federais, o aproveitamento múltiplo dos cursos de água e a mitigação de consequências nocivas à ecologia da região”.

Apesar da proposta inovadora, esses comitês tinham participação exclusiva de técnicos do Estado, praticamente sem inserção de Municípios e da sociedade civil organizada. Enfrentaram ainda a falta de embasamento legal e de recursos financeiros, que levaram à sua posterior paralisação, permanecendo em funcionamento apenas o Comitê do rio São Francisco (CEEIVASF). Mas a iniciativa tem o mérito de mostrar a consistência do conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, o que viria a ser retomado em modelos posteriores.

Sob a mesma perspectiva de abordagem territorial é estruturada no País, nos anos 1980, a área de meio ambiente, com enfoque de proteção e disciplinamento das atividades produtivas com impacto sobre os recursos naturais. Em 1981 é aprovada a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938), que cria o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e lança as bases para a busca do desenvolvimento sustentável; a Política institui instrumentos como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

A nova legislação também cria, no âmbito federal e dos Estados, órgãos e instituições dedicadas à gestão do meio ambiente, responsáveis pelo licenciamento e fiscalização de atividades produtivas

potencialmente poluidoras, além de áreas de especial interesse ambiental. Os instrumentos adotados pelo setor ambiental têm a natureza de “Comando e Controle” e são baseados na capacidade do Estado de definir limites de emissão e fiscalizar o seu cumprimento.

Nesse contexto, o uso dos recursos hídricos passa a ser submetido a controles crescentes: em 1986, por exemplo, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) adota a exigência de estudos de impacto ambiental para novas hidrelétricas, além de estabelecer uma minuciosa classificação das águas doces, salinas e salobras do País e definir limites para substâncias nos corpos de água, determinando critérios de qualidade para o recurso.

O Brasil apresentava então um retrospecto bem sucedido em várias frentes:

- Expansão de sistemas de abastecimento de água tratada (embora o mesmo não tenha ocorrido nas áreas mais pobres e em relação aos sistemas de tratamento de esgotos domésticos, pela falta de investimentos);
- Sucesso do setor de hidroeletricidade no atendimento da demanda de expansão urbana e do segmento industrial;
- Alguma expansão de áreas irrigadas no país, em particular, no semi-árido;
- Redução da poluição industrial, propiciada pelos instrumentos do licenciamento ambiental e fiscalização, restrita aos agentes privados.

Por outro lado, constatavam-se os limites dos instrumentos e capacidades setoriais para promover isoladamente novos avanços. Alguns dos principais problemas relacionados aos recursos hídricos exigem novos paradigmas de planejamento e de gestão, notadamente, a busca da sustentabilidade pela via de abordagens integradas, com soluções multidisciplinares.

### III.2 – Mudança de Paradigma: o SINGREH

O ano de 1988 marca um momento de especial importância para o processo de redemocratização do País, com a promulgação, pelo Congresso Nacional, de uma nova Constituição, em vigor até os dias de hoje. Questões como a redistribuição de atribuições entre União, Estados e Municípios, a descentralização e o fomento à iniciativa privada foram tratados na nova Carta, na busca da retomada do desenvolvimento.

A nova Constituição estabelece princípios e diretrizes que têm forte repercussão sobre a gestão dos recursos hídricos, bem como sobre a proteção ambiental no Brasil, que ganha inclusive um capítulo próprio no texto constitucional. Nele, fica consagrado que o meio ambiente é um bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, e que cabe tanto ao Poder Público, quanto aos particulares, defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

As águas não recebem na Constituição de 1988 uma menção específica, mas estão presentes em diversos artigos, revelando um enfoque de uso mais econômico desses recursos. Entre as mudanças, destacam-se:

- Altera-se a dominialidade das águas, colocando-as exclusivamente no âmbito da União e dos Estados, ficando excluído o domínio dos Municípios;
- É extinto o domínio das águas particulares, admitido no Código de Águas até então vigente. As águas se tornam assim exclusivamente públicas;
- Passa a ser competência da União legislar sobre águas e sobre energia elétrica, bem como instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.

A partir dos princípios e obrigações estabelecidos na Constituição de 1988, é instituída em 1997 a Política Nacional dos Recursos Hídricos e criado o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), por meio da promulgação da Lei Nacional nº. 9.433/97.

A Lei nº 9.433/97 está em sintonia com os conceitos derivados das conferências internacionais sobre meio ambiente e recursos hídricos, como a Conferência de Mar Del Plata e o Terceiro Fórum Mundial da Água.

A Lei estabelece os seguintes fundamentos: (i)

água como bem de domínio público; (ii) água como recurso limitado, dotado de valor econômico; (iii) prioridade para consumo humano e dessedentação de animais; (iv) uso múltiplo das águas; (v) bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão; e (vi) gestão descentralizada e participativa.

Quanto aos seus objetivos, a Lei propõe: (i) assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, nos padrões de qualidade adequados; (ii) utilização racional e integrada dos recursos hídricos; e (iii) prevenção de eventos hidrológicos críticos.

Em termos de diretrizes gerais de ação, está previsto: (i) gestão sistemática da quantidade e qualidade; (ii) adequação às diversidades regionais (físicas, bióticas, econômicas, sociais e culturais); (iii) integração com a gestão ambiental; (iv) articulação com o planejamento regional e com a gestão do uso do solo; e (v) integração com sistemas estuarinos e zonas costeiras.

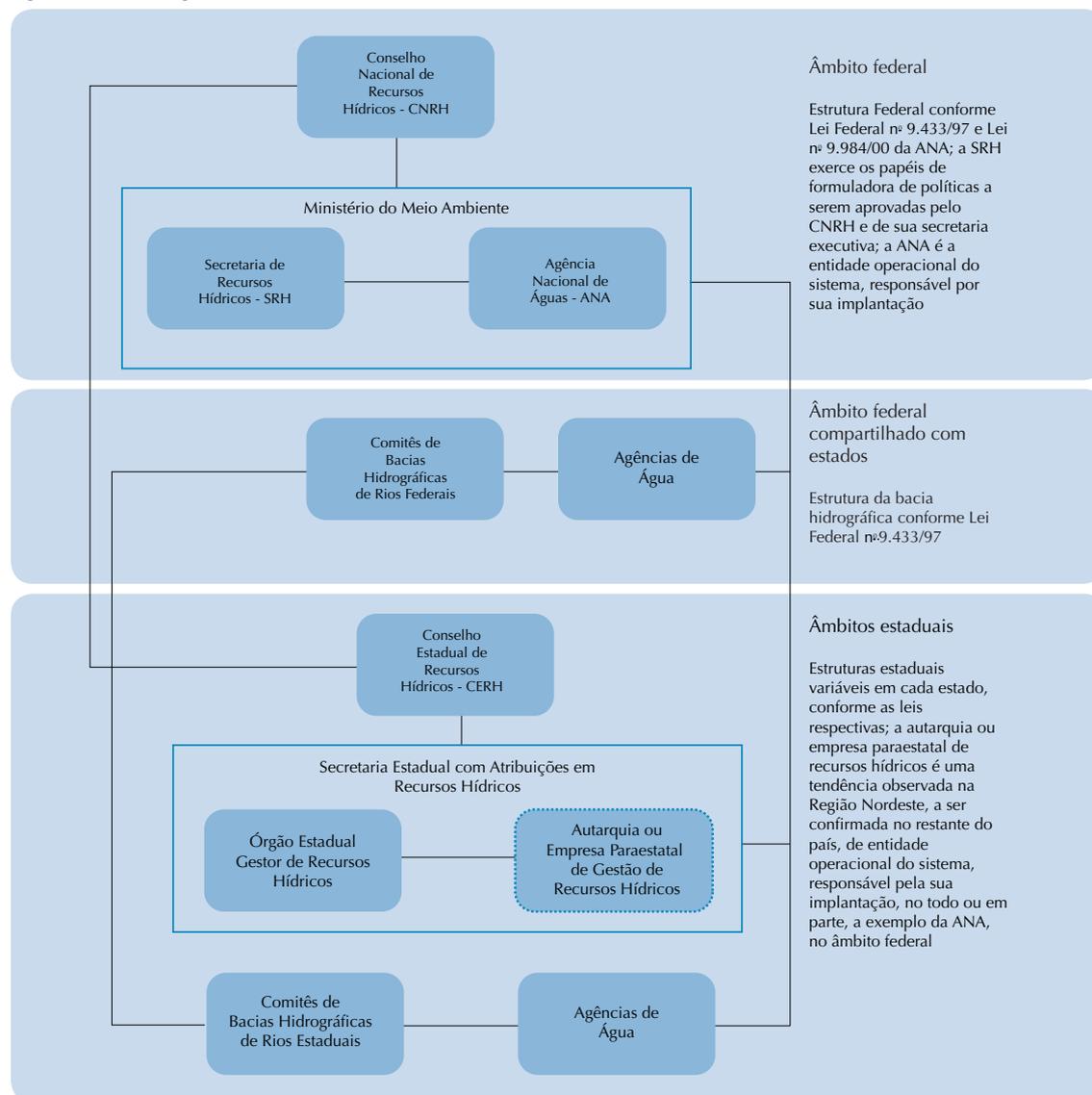
Para colocar em prática tais princípios e garantir a descentralização e a participação social, o SINGREH é dotado de um conjunto de instâncias decisórias composto de um colegiado deliberativo superior, formado pelo Conselho Nacional dos Recursos Hídricos e seus correspondentes nos estados, os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; colegiados regionais deliberativos a serem instalados nas unidades de planejamento e gestão, os Comitês de Bacias Hidrográficas de Rios Federais e os Comitês de Bacias Hidrográficas de Rios Estaduais; e instâncias executivas das decisões dos colegiados regionais, as Agências de Água de âmbito federal e estadual.

Os componentes se propõem a operar de maneira articulada, conforme a figura a seguir:



Canal de Irrigação/PB – Foto: Arquivo TDA

**Figura 1: Estrutura geral do SINGREH**



■ **Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)**

Instalado em 1998, é a instância de formulação de políticas do SINGREH; o CNRH tem sido responsável por resoluções destinadas à regulamentação da Política Nacional e dos seus respectivos instrumentos de gestão, estabelecidos em lei. Presidido pelo Ministro do Meio Ambiente, tem uma composição total de 57 membros com mandato de três anos, dos quais:

- 29 representantes da União;
- 10 representantes dos estados (Conselhos Estaduais);
- 12 representantes de setores usuários de recursos hídricos;
- 06 representantes de entidades da sociedade civil organizada.

O CNRH apresenta as seguintes competências básicas: (i) dispor as diretrizes gerais e políticas regentes do Sistema; (ii) aprovar a constituição de comitês de bacia; (iii) arbitrar eventuais conflitos entre comitês de bacia e entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; (iv) aprovar e acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos; e (v) aprovar critérios gerais para a concessão de outorgas de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança pelo uso da água.

Para subsidiar os conselheiros nas decisões em plenário, o CNRH possui dez Câmaras Técnicas compostas por sete a dezessete participantes com mandatos de dois anos. As CTs são constituídas pelos

próprios conselheiros e se reúnem, em média, uma vez ao mês, para tratar de assuntos pertinentes às suas atribuições.

#### ■ **Comitês de Bacia Hidrográfica**

Os Comitês de Bacia são instâncias deliberativas regionais, instaladas nas unidades de planejamento e gestão (as bacias hidrográficas); funcionam como espaço de articulação entre as diversas partes interessadas no uso e proteção dos recursos hídricos locais. Os Comitês podem ter um total de membros variável, desde que respeitada a proporcionalidade entre os setores:

- Até 40% de representantes dos Poderes Públicos;
- Até 40% de representantes de setores usuários das águas;
- Pelos menos 20% de representantes da sociedade civil.

As competências básicas do Comitê são: (i) arbitrar conflitos de uso de recursos hídricos; (ii) aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica; (iii) propor aos Conselhos Nacional e Estadual os usos insignificantes a serem isentos da obrigatoriedade de outorga pelo direito de uso da água; e (iv) propor valores e estabelecer mecanismos para a cobrança pelo uso da água.

#### ■ **Agência Nacional de Águas (ANA)**

Criada a partir da Lei nº 9.984, de 2000, a Agência Nacional de Águas (ANA) é uma agência executiva e regulatória, uma autarquia em regime especial dotada de autonomia gerencial e financeira, estabilidade de quadros dirigentes e independência decisória (como órgão permanente de Estado).

A ANA foi criada para impulsionar a Política Nacional dos Recursos Hídricos, surgindo como resposta institucional ao reconhecimento da complexidade e dificuldades inerentes à implementação do SINGREH que, apesar do marco legal favorável, não gerou num primeiro momento a resposta esperada por parte da sociedade e atores envolvidos. Assim, procurou-se, com a criação da ANA, dar maior dinâmica aos Comitês de Bacia e apoiar a efetiva implementação do novo conjunto de instrumentos de gestão disponível a partir da nova política para os recursos hídricos.

As competências básicas da ANA são: (i) encargos indelegáveis de emissão de outorgas de direitos de uso da água; (ii) fiscalização dos usos e usuários de recursos hídricos; e, (iii) cobrança pelo Uso da Água, podendo delegar tarefas operacionais às agências de água de bacias hidrográficas.

#### ■ **Agências de Água de Bacias Hidrográficas**

São instâncias executivas responsáveis pela implementação das decisões dos respectivos Comitês de Bacia. Apresentam perfil variável, segundo diferentes alternativas institucionais atualmente em curso:

- Empresa pública de economia mista (modelo adotado no Estado do Ceará);
- Autarquia pública regional (Estado do Rio Grande do Sul);
- Fundação de direito privado (Estado de São Paulo);

Além disso, podem ser:

- Organização social autônoma (OS), entidades civis de direito privado, com maior flexibilidade gerencial e operacional;
- Organização da sociedade civil de interesse público (OSCIP), entidades de direito privado, passíveis de credenciamento frente ao setor público para a oferta de serviços não-exclusivos.

Suas competências básicas incluem: (i) atuar como secretaria executiva do respectivo comitê; (ii) manter cadastro de usuários e balanço atualizado das disponibilidades hídricas; (iii) efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso da água; (iv) elaborar o Plano de Recursos Hídricos, para aprovação do respectivo comitê de bacia; (v) promover estudos e analisar planos, projetos e obras a serem financiados à conta da cobrança pelo uso da água.

#### ■ **Instrumentos de Gestão**

Além da estrutura institucional, a Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece um conjunto de cinco instrumentos principais de gestão, desenhados para dotar as agências do sistema e demais interessados dos meios efetivos para se atingir as metas propostas. São eles:

- Os planos de recursos hídricos, formulados em três níveis - para o País (Plano Nacional), para as Unidades da Federação (Planos Estaduais) e para as bacias hidrográficas;

- O enquadramento dos corpos d'água em classes segundo os seus usos preponderantes, sinalizando objetivos de qualidade a serem alcançados quando da implantação dos planos de bacia;
- A outorga pelo direito de uso da água, como instrumento de regulação pública (estatal) de uso, tornada compatível com os objetivos socialmente estabelecidos nos planos e respectivos enquadramentos;
- A cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, sinalizando que a água tem valor econômico e que sua disponibilidade corresponde a um preço social (público); e
- Um sistema de informações sobre recursos hídricos, onde estão reunidos, consistidos e disponíveis dados de oferta (disponibilidades), de demandas (cadastros de usuários) e sistemas de apoio à decisão.

#### ■ Planos de Recursos Hídricos

São planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da Política e o gerenciamento dos recursos hídricos. Devem contemplar perspectivas de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos. Além disso, devem incluir um diagnóstico da situação, análises da ocupação do solo e evolução das atividades produtivas, um balanço das disponibilidades e demandas futuras por recursos hídricos, prioridades e diretrizes para a outorga e a cobrança pelo uso de recursos hídricos, entre outros aspectos.

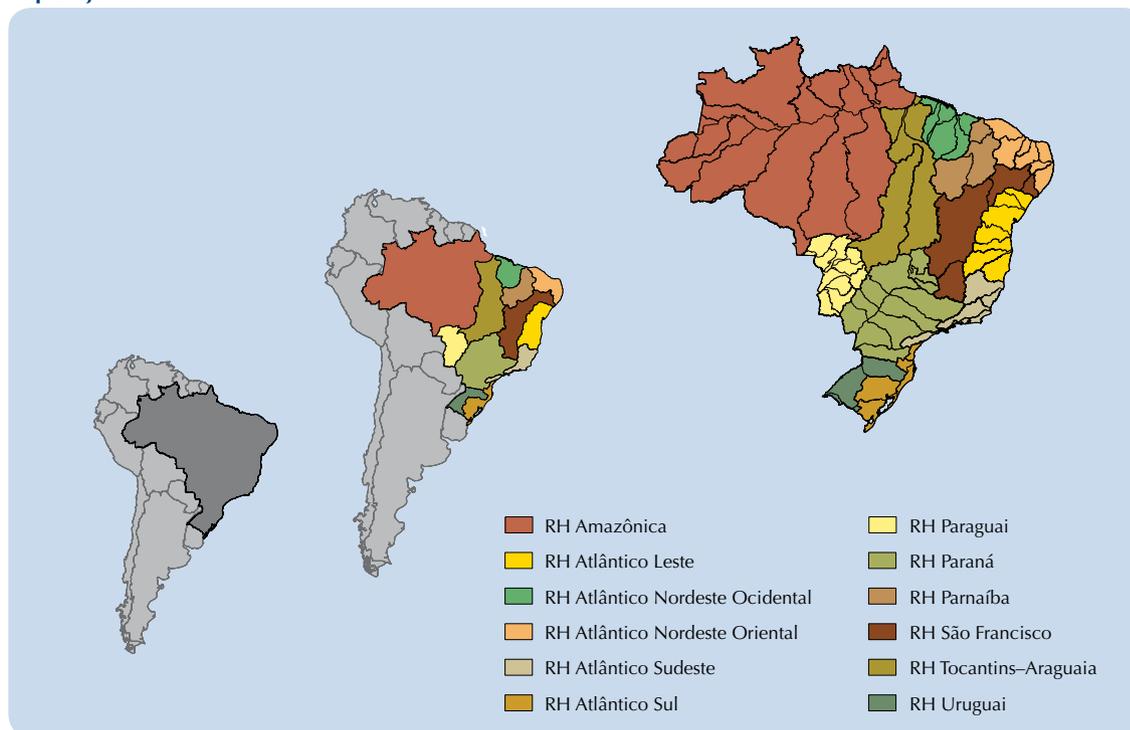
Cabe à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente coordenar a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos, ficando a ANA responsável pela implantação, monitoramento e avaliação do Plano. No âmbito dos Estados, os planos estaduais de recursos hídricos devem ser elaborados pelas Secretarias responsáveis pela gestão das águas, ficando os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos encarregados da sua aprovação. Os planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas serão elaborados por suas Agências de Água e, então, submetidos à apreciação e aprovação por seus respectivos Comitês de Bacias.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) em vigor foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em 30 de janeiro de 2006, após processo de planejamento participativo feito em conjunto com os sistemas estaduais de gerenciamento de recursos hídricos. As bases conceituais para a sua construção pautaram-se pelos fundamentos, objetivos e diretrizes de ação previstos pela Lei nº 9.433/97. Entre outras contribuições, o PNRH propõe uma desagregação das 12 Regiões Hidrográficas em 56 unidades de planejamento, a fim de cumprir melhor seus três objetivos – a melhoria das disponibilidades hídricas, a redução dos conflitos de uso da água e a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante. O Plano também traça cenários para os recursos hídricos nacionais até 2020, por meio de metodologia de prospectiva exploratória.



Pantanal/MS – Foto: Arquivo TDA

**Figura 2: Níveis de agregação de informações do PNRH: (A) Brasil, (B) Divisão Hidrográfica Nacional e (C) 56 unidades de planejamento**



Fonte: SRH (2006)

Na esfera dos Estados, oito das 27 Unidades da Federação já elaboraram seus Planos Estaduais e outros cinco estão em fase de elaboração. Em nível de bacia hidrográfica, foram identificados 75 estudos de planejamento de recursos hídricos, de rios de domínio da União e dos estados, dos quais 65 encontram-se concluídos; a maioria é anterior à criação dos Comitês de Bacia, não tendo sido, portanto, acompanhados e validados pelos atores regionais envolvidos, como estabelece a Lei nº 9.433/97.

#### ■ **Enquadramento dos Corpos de Água**

O enquadramento dos corpos de água segundo os usos do recurso, uma das etapas do planejamento estratégico das bacias hidrográficas, está em uso no País desde a década de 1980; o instrumento visa estabelecer metas de qualidade a serem atendidas num determinado período e asseguradas mediante a implementação dos planos de bacia.

A lógica do enquadramento é assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, bem como diminuir os custos de combate à poluição mediante ações preventivas. O enquadramento deverá ser desenvolvido em conformidade com os diversos Planos de Recursos Hídricos e ser estabelecido pelo Conselho Nacional de

Recursos Hídricos ou Conselhos Estaduais, mediante proposta apresentada pela Agência de Bacia Hidrográfica ao respectivo Comitê.

O CONAMA estabeleceu, em resolução, onze classes de usos preponderantes para os recursos hídricos: cinco para águas doces, três para salobras e três para as salinas; as categorias incluem desde “abastecimento para uso humano” até “aqüicultura e atividades de pesca” e “navegação”.

#### ■ **Outorga dos Direitos de Uso de Recursos Hídricos**

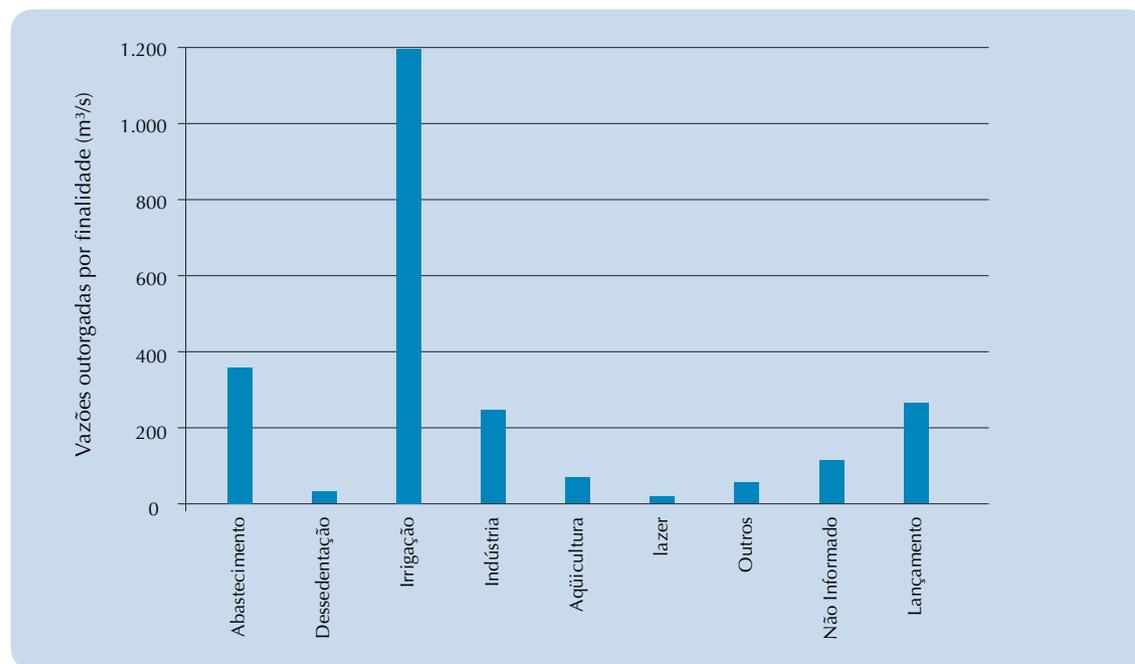
A outorga é um ato administrativo pelo qual a autoridade outorgante concede ao outorgado o direito de uso do recurso hídrico, seja para consumo final, seja como insumo de processo produtivo, por prazo determinado e de acordo com as condições expressas no ato. É um instrumento de competência da União, que tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso a esse tipo de recurso. Para preservar o princípio dos usos múltiplos, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos será estabelecida conforme as prioridades definidas nos planos de

recursos hídricos e de acordo com os respectivos enquadramentos.

A competência para emissão das outorgas em águas de domínio da União é da ANA, que poderá delegá-la a Estados e ao Distrito Federal. Estudos da ANA indicam

que até dezembro de 2004 mais de 95 mil outorgas já haviam sido emitidas no Brasil, sendo o maior número destinado ao consumo humano, e as maiores vazões outorgadas para a atividade da agricultura irrigada, que representa 60% das outorgas para captação.

**Gráfico 21: Vazões outorgadas por finalidade de uso**



Fonte: ANA (2005)

#### ■ **Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos**

Prevista desde o Código de Águas de 1934, a cobrança pelo uso da água passou a ser aplicada como instrumento de gestão com a Lei nº 9.433/97. Seu objetivo é reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, em função da quantidade e da qualidade existente e do uso a que se destina. Além disso, visa incentivar a racionalização do uso da água, além de obter recursos financeiros para o financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos planos de recursos hídricos, como também para as despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A Lei prevê que a cobrança seja sempre associada à outorga e que os recursos oriundos da cobrança sejam aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que forem gerados.

A competência para realizar a cobrança é do detentor do domínio do recurso hídrico, ou seja, da União ou

dos Estados, diretamente por intermédio do órgão gestor dos recursos hídricos (ANA e entidades estaduais correlatas), ou indiretamente mediante o apoio da agência de bacia ou da entidade delegatária dessa função, nesse caso mediante a celebração de um Contrato de Gestão.

Considerada o instrumento de maior grau de complexidade em sua implementação, a cobrança pelo uso da água foi implementada até o momento nos Estados do Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo; no âmbito das águas de domínio da União, a cobrança começou a ser implantada na bacia do rio Paraíba do Sul, na região Sudeste, em março de 2003; a segunda experiência está sendo realizada na bacia delimitada pelo conjunto dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), no Estado de São Paulo.

#### ■ **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos**

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH é um instrumento de co-

leta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. Esse conjunto de informações permite identificar as variações sazonais, regionais e inter-anuais das disponibilidades hídricas no Brasil, notadamente lacunas e deficiências que afetam as possibilidades de um gerenciamento efetivo e eficaz de conflitos entre os usos múltiplos, bem como dos eventos críticos (cheias, escassez e degradação da qualidade das águas). Trata-se de um instrumento estratégico para um modelo de gestão participativo como o SINGREH, que oferece informações fundamentais para a aplicação dos instrumentos de gestão e para os processos decisórios envolvendo as comunidades, os usuários de recursos hídricos e o poder público.

O Sistema de Informações Hidrológicas - SIH, operado pelo extinto DNAEE, pré-existente ao SNIRH, acumulou décadas de informações que serviram à maioria dos estudos hidrológicos realizados no País. Em 2000, o SIH foi incorporado ao Sistema Nacional

de Informações sobre Recursos Hídricos que está consolidando, numa única plataforma, os acervos de dados sobre recursos hídricos de vários órgãos públicos. As informações e séries históricas transferidas para o SNIRH estão no banco de dados HIDRO, disponibilizado pela ANA ao público em geral.

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos é uma construção conjunta, participativa e descentralizada, organizada em seis módulos inter-relacionados: Módulo de Tipologia Hídrica, Módulo de Dados Quali-quantitativos, Módulo de Oferta Hídrica e Operação Hidráulica, Módulo de Regulação de Usos, Módulo de Planejamento e Gestão e Módulo Documental. Além da unificação das diversas bases de dados, o novo Sistema vai permitir a transmissão da informação, o controle de processos, o compartilhamento de dados e a integração com os sistemas estaduais, com destaque para o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), cuja implantação ocorre de forma progressiva.



Foto: Arquivo ANA

## Box 2: Redes Hidrometeorológica Nacional

Os levantamentos hidrológicos no Brasil tiveram início há mais de cem anos, quando foram instaladas as primeiras estações pluviométricas com medições regulares. Ainda no início do século XX foram instaladas as primeiras estações para controle de níveis e vazões dos rios, já num contexto de aproveitamento das forças hidráulicas.

Atualmente a Rede Hidrometeorológica Nacional registra a existência de 23.910 pontos de medição, catalogados no banco de dados da ANA (HIDRO), sendo que deste total estão ativas 14.169 estações, operadas

por diversas entidades públicas e privadas.

A ANA mantém diretamente 4.341 estações, sendo 1.806 fluviométricas (1.286 com coleta de qualidade de água e 456 com coleta de sedimentos) e 2.535 pluviométricas. O monitoramento hidrológico é realizado por estações pluviométricas e fluviométricas convencionais – com observadores de campo, ou telemétricas, utilizando sensores automáticos.

Os dados gerados estão disponíveis aos usuários no banco de dados HIDRO, integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

### ■ Instrumentos de Gestão nos Estados

Em nível estadual, com a exceção do Estado de Roraima, todos os demais 25 Estados e o Distrito Federal já sancionaram suas respectivas legislações estaduais relativas aos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos. Parte desse conjunto de leis foi criada antes da Lei Nacional nº 9.433/97. Houve uma “segunda geração” de leis estaduais aprovadas posteriormente, mais alinhada com a legislação nacional; de modo geral, existe relativa similaridade entre a Lei nº 9.433/97

e a grande maioria das leis estaduais vigentes.

As políticas de recursos hídricos das legislações estaduais reproduzem as instâncias decisórias e vários instrumentos de gestão previstos em âmbito federal, embora na maioria dos casos essas medidas ainda não estejam em aplicação, principalmente por se tratar de instrumentos complementares. Um levantamento das opções disponíveis em cada Estado revela uma grande variedade de alternativas para os gestores de recursos hídricos:



São Paulo/SP – Fotor: Arquivo TDA

**Quadro 1: Instrumentos de gestão de recursos hídricos nas Unidades Federadas**

Região/ Unidades Federadas	Instrumentos										
	PERH	PRH	Enq.	Outorga	Penal.	Cob.	Rat.	CM	Com.	Fundo	SIRH
<b>Região Sul</b>											
Rio Grande do Sul				D						L	
Santa Catarina				D						D	
Paraná				D		D					
<b>Região Sudeste</b>											
São Paulo	L			D	D	L/D				D	
Rio de Janeiro				P		L				D	
Espírito Santo											
Minas Gerais	D	D	D	P	D	D	D	D		D	D
<b>Região Centro-oeste</b>											
Mato Grosso											
Mato Grosso do Sul											
Goiás				R							
Distrito Federal				D							D
<b>Região Nordeste</b>											
Bahia				D		D					
Sergipe				D						D	
Alagoas				D							
Pernambuco	L			P							
Paraíba				D						D	
Rio Grande do Norte	L			D						D	
Ceará				D		D				D	
Piauí				D							
Maranhão											
<b>Região Norte</b>											
Pará											
Amazonas											
Tocantins				P							
Amapá											
Roraima				P	D					D	
Acre										L	

- SIRH – Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos  
 PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos  
 PRH – Plano de Recursos Hídricos de bacia hidrográfica  
 Enq. – Enquadramento de corpos de água em classes, segundo usos preponderantes da água.  
 Penal. – Penalidades  
 Cob. – Cobrança pelo uso de recursos hídricos  
 Rat. – Rateio de custos das obras de uso múltiplo.  
 CM – Compensação a Municípios  
 Com. – Outras formas de Compensação.  
 Fundo – Fundo Estadual de Recursos Hídricos, para aplicação em bacia hidrográfica.  
 P – Portaria  
 D – Decreto  
 R – Resolução  
 L – Lei

= ausência do instrumento nas leis  
 = presença do instrumento em lei  
 = em implantação

■ **Avanços na Gestão de Recursos Hídricos no Brasil**

A Política Nacional de Recursos Hídricos substituiu a abordagem pontual de gestão, adotada até 1997, por um modelo avançado, baseado nos princípios da descentralização e da gestão integrada dos recursos hídricos; tais princípios se materializam em um arranjo institucional amplo (expresso pelo Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SINGREH) e num conjunto de instrumentos sinérgicos, cuja aplicação busca harmonizar a participação social com ações exclusivas do poder público, como a outorga e a fiscalização.

O SINGREH, por sua vez, traz um enfoque inovador à questão, deslocando o eixo das decisões para a sociedade, representada nos Comitês de Bacia e demais instâncias deliberativas. O novo paradigma permite alcançar melhores condições de governabilidade (no sentido do desempenho do Estado) e de governança (na interação com a sociedade), além de oferecer maior transparência, com participação social e compartilhamento de responsabilidades, bem como maior integração e cooperação entre níveis de governo e com a sociedade civil, além da adoção de instrumentos de gestão baseados em incentivos econômicos.

O SINGREH foi desenhado para operar de forma integrada: tem como base principal seu Sistema de Informações, que reúne e sistematiza os dados que devem subsidiar processos de tomada de decisão, requeridos para a gestão integrada dos recursos hídricos. Como instrumentos de planejamento, de cunho político e estratégico, dispõe dos planos de recursos hídricos nos vários níveis (da escala nacional à de bacia) e o enquadramento dos corpos d'água, ambos

construídos e aprovados pelos colegiados dos comitês de bacia, constituindo pactos negociados sobre o uso dos recursos hídricos e sobre a priorização de ações e investimentos necessários. Já a outorga e a cobrança, de responsabilidade do poder público, devem ser orientadas pelos citados instrumentos de planejamento, necessitando, para sua aplicação, de dados que integram o Sistema de Informações.

Os instrumentos da Política, por sua vez, têm estreita relação com as entidades que integram o SINGREH: suas diretrizes e critérios devem ser analisados, debatidos e aprovados no âmbito dos colegiados do Sistema e implementados pelas entidades executivas, como a Agência Nacional de Águas, os órgãos estaduais correlatos e as agências de bacia, entidades executivas que devem implementar decisões de seus respectivos comitês.

Além de suas características intrínsecas, o modelo está amparado num contexto favorável à sua implementação que inclui:

- A existência de mecanismos legais e normativos próprios;
- Infra-estrutura administrativa instalada;
- Oferta de recursos humanos qualificados no País;
- Boa capacidade tecnológica (especialmente na área de tecnologia da informação); e
- Competência técnica nas áreas de planejamento estratégico e operacional.

Após uma década de aprovação da Lei nº 9433/97 e da instituição do SINGREH, as avaliações indicam que o Brasil avançou em vários aspectos relativos à implementação do Sistema, entre eles:



- 22 Conselhos Estaduais e Distrital de Recursos Hídricos em funcionamento, das 27 Unidades da Federação existentes, e outros quatro Conselhos em processo de regulamentação;
- 140 comitês de bacias hidrográficas federais e estaduais foram criados e estão em funcionamento;
- Dois comitês com suas respectivas agências de águas e todos os instrumentos de gestão implantados, inclusive a cobrança pelo uso da água;
- O recém-lançado Plano Nacional de Recursos Hídricos, que orienta a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- A Agência Nacional de Águas (ANA), que trouxe nova dinâmica para a gestão dos recursos hídricos na esfera da União;
- O Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-árido brasileiro (ProÁgua Semi-árido), que proporcionou saltos de qualidade na gestão dos recursos hídricos na região Nordeste.

Em termos de gestão em bacias hidrográficas, a principal referência e foco de experimentos e inovações é a do rio Paraíba do Sul, na região Sudeste. Trata-se de uma área de especial relevância por estar nas proximidades das duas maiores regiões metropolitanas do País, São Paulo e Rio de Janeiro, e por reunir uma das maiores concentrações produtivas do país, responsável por cerca de 12% do PIB. A Bacia do Paraíba do Sul foi a primeira a iniciar a cobrança pelo uso da água, em 2003, sob os termos e conceitos estabelecidos pela Lei nº 9.433/97; foi também a primeira a celebrar, em 2004, um contrato de gestão com a ANA, após a devida aprovação pelo seu comitê da bacia (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul - CEIVAP), instituindo a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (AGEVAP) como “entidade delegatária”, habilitada a desempenhar funções inerentes à de agência de bacia hidrográfica.

Outro exemplo que merece registro é o complexo formado pelas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), no Estado de São Paulo, que instituiu como entidade delegatária o Consórcio Intermunicipal PCJ, composto por uma associação entre municí-



16ª Reunião Ordinária do Comitê do PCJ – Foto: Arquivo PCJ

pios, concessionários e empresas, públicas e privadas, usuários de recursos hídricos. O Consórcio celebrou contrato de gestão com a ANA, também após a devida aprovação pelo respectivo comitê, obtendo resultados iniciais de 97% de adimplência quando do início da cobrança pelo uso da água nos corpos hídricos de domínio federal dessas bacias.

Em nível estadual, vale destacar que os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Ceará já contam com mecanismos que permitem a cobrança do uso da água de rios estaduais. De fato, o Brasil está entre os poucos países que efetivamente aplicam a cobrança pelo uso da água e que mantêm em funcionamento comitês de bacia, enquanto colegiados regionais que deliberam a respeito de recursos hídricos. Em suma, o País avançou muito em relação à gestão de suas águas, com poucos exemplos similares de outros países latino-americanos que se situem em patamares próximos de desenvolvimento.

#### ■ **Desafios da Implementação dos Instrumentos de Gestão**

Embora aceito consensualmente em termos conceituais, o SINGREH apresenta espaços para aprimoramento, especialmente no que diz respeito à sua implementação: há deficiências específicas que abrangem os estados, principalmente os órgãos gestores de recursos hídricos, que dificultam a utilização dos instrumentos de gestão; em escala federal, existem obstáculos de cunho estrutural e conjuntural que afetam a implementação do Sistema; finalmente, cabe discutir se as estratégias institucionais adotadas são as mais adequadas.



### ■ Deficiências do Sistema

Dado o caráter nacional do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos, seu bom funcionamento depende diretamente da implementação de seus instrumentos na esfera estadual, o que ainda não ocorre em todos os Estados.

No caso das deficiências específicas da gestão de recursos hídricos nos Estados, um estudo de avaliação e mensuração realizado no contexto do Programa ProÁgua Nacional identificou 30 variáveis cobrindo aspectos institucionais, legais e relativos aos instrumentos de gestão, a fim de determinar a linha básica (base line) sobre o atual “estado da arte” da gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil.

O resultado da avaliação indica que nenhum Estado brasileiro apresenta a totalidade das condições necessárias para o pleno funcionamento do SINGREH; no conjunto, 15 dos 27 Estados apresentam mais da metade dos requisitos propostos pelo Sistema, ficando os demais abaixo dessa média, o que reflete o nível desigual de implementação das instâncias e instrumentos de gestão.

A avaliação identificou, entre outras, as seguintes deficiências específicas na gestão de recursos hídricos promovida pelos Estados:

- Limitações relativas aos seguintes aspectos:
  - Quadro de pessoal insuficiente em termos de qualificação, capacitação, remuneração, estabilidade e renovação;
  - Operação das redes pluviométrica, fluviométrica e de qualidade da água; e,
  - Bases técnicas e instrumentos requeridos para a gestão, como lacunas na cartografia básica, cadastros de usuários, sistemas de apoio à decisão e outros;

- Precariedade no funcionamento de conselhos e comitês, com freqüente falta de quorum e, principalmente, de uma agenda orientada para o efetivo interesse e participação de atores-chave para o processo de gestão das disponibilidades hídricas;
- Precariedade dos instrumentos de planejamento – planos estaduais, de bacias hidrográficas e planos estratégicos –, pautados por extensos diagnósticos, mas sem propostas concretas para intervenções;
- Falta de sustentação financeira dos sistemas de gestão, quase sempre com baixo percentual de receitas próprias e bastante dependentes de prioridades na alocação de recursos fiscais, por parte dos governos estaduais;
- Ausência de mecanismos de avaliação dos sistemas de gestão, de modo a proporcionar os ajustes e correções de rumo necessárias a novos avanços.

### ■ Obstáculos estruturais

Além das referidas deficiências específicas, há problemas estruturais que podem afetar a implementação do SINGREH, no âmbito federal e dos estados, demandando ajustes de estratégias e superação de problemas institucionais, por vezes relacionados ao próprio marco jurídico e administrativo do Estado brasileiro. Segundo sua natureza, tais problemas podem ser assim sistematizados:

1. Descompasso entre a legislação de recursos hídricos e o ordenamento jurídico do Estado brasileiro - passados dez anos da aprovação da Lei Nacional nº 9.433/97, ainda persiste uma distância razoável entre seus princípios e sua efetiva aplicação no terreno prático, limitando seus resultados: no caso da cobrança pelo uso da água, por exemplo, o instrumento foi definido como “preço público”, na falta de melhor opção jurídica. Com isso, a cobrança foi inicialmente considerada receita orçamentária e, portanto, sujeita a contingenciamentos e controles que contrariam sua função de instrumento descentralizado de gestão econômica. Outra conseqüência foi o impedimento da cobrança pelas agências de bacia, tal como inicialmente previsto na Lei; ela está sendo feita pelos órgãos públicos outorgantes (ANA e entidades estaduais correspondentes). Parte do problema foi resolvido com a reclassificação das receitas da cobrança junto à Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), mas persistem pendências em relação aos recursos de compensação pelo uso de recursos hídricos pagos pelo setor

de hidroeletricidade, ainda submetidos a contingenciamentos.

2. Dificuldades inerentes à cultura administrativa estatal – de um modo geral, os Estados apresentam uma inércia maior frente a processos de reforma e modernização, havendo normalmente reações contrárias às tentativas de mudanças. No caso da gestão dos recursos hídricos, as reações contrárias têm sido no sentido de (i) limitar a autonomia gerencial e financeira das agências reguladoras como a ANA, seja mediante o contingenciamento orçamentário, seja pela crescente exigência da reprodução de procedimentos burocráticos próprios à administração pública direta; e, (ii) por iguais demandas sobre entidades de direito privado (associações civis e fundações) que venham a celebrar parcerias com o Estado para a gestão das bacias, interferindo na flexibilização de seus procedimentos internos de contratação de pessoal e de licitação de bens, serviços e obras. É parte da formação político-institucional brasileira de desconcentrar decisões, sem efetivamente descentralizá-las; muitos dos passos locais só podem ser dados sob o aval de instâncias superiores, quando deveria ser possível avançar em soluções específicas, sempre que não fossem violados os fundamentos da Política e afetados os interesses de terceiros.

3. Desafios relacionados à dupla dominialidade dos corpos hídricos – o Brasil é uma República Federativa, composta pela união de 26 Estados, um Distrito Federal e 5.563 Municípios, que obedece ao princípio da autonomia entre a União, os Estados e os Municípios. A Constituição estabelece as águas como bens públicos, de domínio da União ou dos estados federados, passíveis de utilização mediante outorga de direitos de uso. Não há domínio municipal dos corpos hídricos. Por outro lado, serviços públicos que utilizam as águas possuem distintas titularidades (poder de conceder autorização para a prestação de serviços públicos): por exemplo, a geração de energia hidrelétrica tem a União como Poder Concedente, enquanto os municípios são titulares dos serviços de

saneamento básico (água potável e esgotamento sanitário, além da coleta de lixo); existem rios sob domínio federal que têm afluentes sob a responsabilidade estadual, por terem nascente e foz em um mesmo estado; e assim por diante. Ou seja, a governabilidade e a governança relativas à gestão dos recursos hídricos dependem do grau de cooperação entre os diferentes níveis de Governo (a bacia hidrográfica constitui território comum à União, aos Estados e aos Municípios). Tal cooperação, especialmente entre União e os Estados, é um desafio para a implementação do SINGREH que exige um forte esforço de integração e coordenação entre as diversas instâncias.<sup>1</sup>

4. Desvios dos Conceitos e Fundamentos na Implementação do SINGREH – para uma adequada implementação do SINGREH torna-se necessário resgatar os conceitos básicos da Política de Recursos Hídricos, na interpretação da base legal vigente ou na aplicação prática das disposições da Lei nº 9.433/97. Tal resgate deve levar em conta os princípios dos quatro conjuntos de instrumentos de gestão disponíveis na atualidade: os instrumentos de Comando e Controle, operados pelo Estado, que se caracterizam pelo caráter disciplinador, como a outorga e o licenciamento; instrumentos de Gestão Social Compartilhada, que envolvem o Estado e os demais atores sociais, como os Comitês de Bacias; e os Instrumentos Econômicos de Gestão, que envolvem mecanismos de preço como a Cobrança pelo Uso da Água, sob a responsabilidade das Agências de Água. Há ainda uma quarta família, que não integra formalmente o SINGREH, relativa aos mecanismos de Adesão Voluntária; são iniciativas que envolvem a adoção de instrumentos como as normas das séries ISO 9.000 e ISO 14.000, normalmente realizada pelos setores produtivos interessados em manter sua competitividade. O que se observa é que, mesmo nos Estados onde está mais avançada a implementação do SINGREH, os conceitos que norteiam sua execução não foram suficientemente assimilados e não são plenamente aplicados.

<sup>1</sup> Como exemplo das dificuldades geradas pela dupla dominialidade dos corpos hídricos, há dois comitês instalados sobre as bacias dos rios Piracicaba, Caivari e Jundiá (PCJ), o primeiro estadual e o segundo federal, com uma sobreposição de mais de 90% entre os territórios de ambos, e que possuem, praticamente, os mesmo membros representantes; outro exemplo ocorre na bacia do rio Paraíba do Sul, na qual encontram-se instalados, além do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (CEIVAP), nada menos do que cinco comitês em sub-regiões (bacias de afluentes ou trechos de rios), além de nove consórcios intermunicipais ou associações de usuários de recursos hídricos.

### ■ *Estratégias Institucionais*

Existem problemas conjunturais de implementação do SINGREH que dizem respeito à ênfase nas estratégias institucionais adotadas. Pode-se afirmar que alguns estados e, em certa medida, segmentos da própria União, centraram esforços na instalação de comitês de bacia, federais ou estaduais, por acreditarem que a participação de segmentos da sociedade civil organizada seria suficiente para assegurar a dinâmica e os resultados pretendidos. Ocorre que, sem demandas organizadas por planos de bacia ancorados em fontes viáveis de financiamento e sem avanços na implementação de instrumentos de gestão, muitos comitês não viabilizam aportes significativos às bacias hidrográficas onde atuam.

Entre as questões a serem consideradas, está a perda do foco na gestão compartilhada e nos resultados desejados por parte dos agentes do modelo (conselhos, comitês e agências de bacia), o que gera um grande número de reuniões realizadas nas Câmaras Técnicas e Comitês sem que haja avanços correspondentes, trazendo como conseqüência um alto custo operacional para o Sistema. A divisão de trabalho entre os agentes participantes das instâncias colegiadas e os processos decisórios também são temas a serem observados, para que haja maior com-

promisso com as metas e objetivos do SINGREH e custos mais reduzidos.

É necessário principalmente que a ANA e a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente fomentem e aperfeiçoem os mecanismos de articulação e cooperação com as unidades da federação e com os setores usuários. Tal coordenação é fundamental para superar uma questão de natureza orçamentária e financeira importante, que dificulta a atuação dessas entidades, diretamente responsáveis pela gestão das águas: embora sejam os principais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, a ANA e a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente respondem por apenas 5% dos investimentos que afetam os recursos hídricos, enquanto os setores usuários das águas (geração de energia, saneamento, irrigação e outros), empreendem cerca de 95% dos investimentos. Portanto, boa parte das diretrizes que deverão nortear programas e projetos de recursos hídricos segue tendo origem em interfaces setoriais.

A questão de coordenação envolve também a inserção dos municípios nas estratégias de gestão, uma vez que eles são responsáveis por variáveis decisivas como a legislação de uso e ocupação do solo, os serviços de saneamento, intervenções em drenagens e disposição de resíduos sólidos, dentre outras.



Lagoa Manguba/AL – Foto: Eraldo Peres

### Box 3: Bases Territoriais e o “Mapa de Gestão” dos Recursos Hídricos

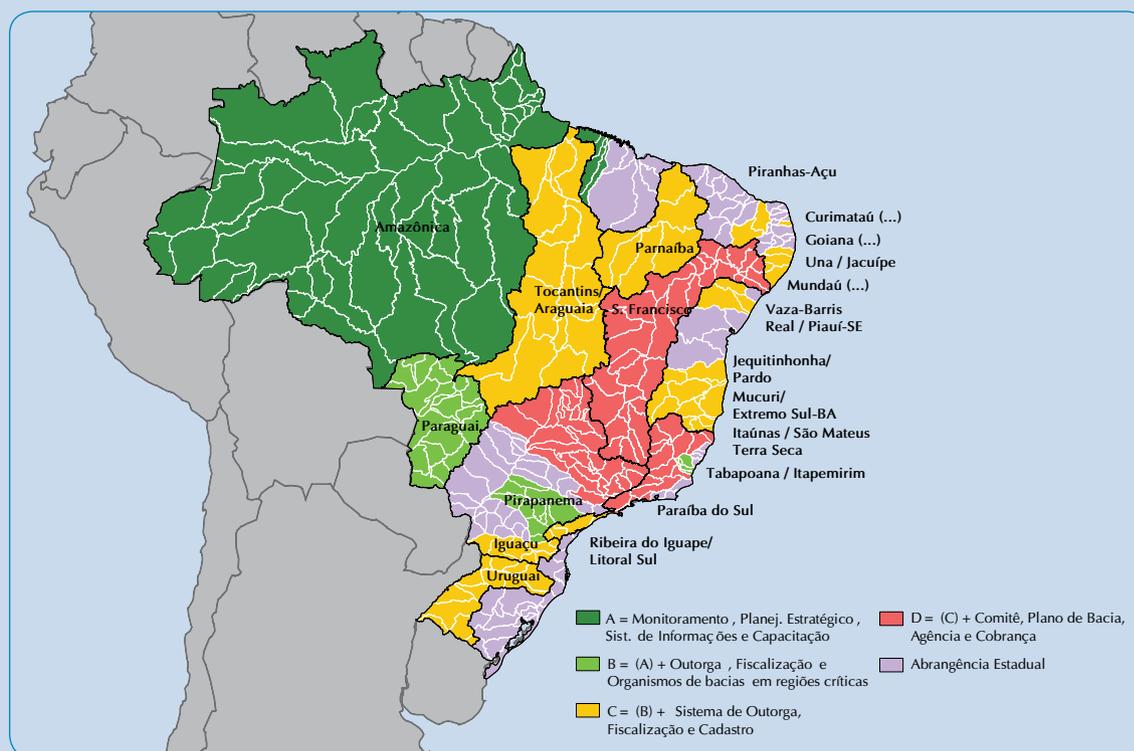
A Lei das Águas definiu a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). No entanto, as dimensões do país, a diversidade das condições socioeconômicas, culturais e hidrográficas, assim como os diferentes domínios constitucionais dos corpos hídricos criam a necessidade do estabelecimento de critérios de apoio à implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), no que tange à definição dessas unidades territoriais.

Em termos metodológicos, para que se promova, de fato, a gestão integrada de recursos hídricos (GIRH), é necessária a adoção de escalas com geometrias variáveis, segundo as diferentes perspectivas de análise, tanto espacial, quanto setorial – que possam dar conta, por exemplo, de problemas tão diferenciados quanto os do Pantanal e aqueles da região metropolitana de São Paulo, que convivem atualmente na

mesma bacia (a do rio Paraná).

A ANA propõe uma metodologia complementar mais flexível que permite que os “recortes” espaciais sejam ajustados aos diferentes fatores que interferem na definição de unidades territoriais de gestão, assim como os instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos, cuja implementação deixaria de ser linear para todas as regiões e passaria a oferecer alternativas institucionais mais adequadas para cada caso.

Assim, foram estabelecidas quatro tipologias de sistemas institucionais e instrumentos de gestão, que seriam adotadas segundo a escala da complexidade dos problemas. Tal conjunto, aplicado ao território nacional, se configura no “Mapa de Gestão” detalhado abaixo; cada nível adicional em termos de complexidade incorpora os instrumentos indicados para o nível anterior, somando-se a estes novos instrumentos, de acordo com as necessidades de cada caso.



As unidades que abrangem somente o território de uma Unidade da Federação não foram inicialmente classificadas, entretanto, identificou-se que algumas possuem características que extrapolam as escalas local e estadual. Nessas unidades, a União deve apoiar a ação dos Estados para o avanço na implementação dos instrumentos de gestão.

O “Mapa de Gestão” não constitui uma determinação unilateral sobre arranjos institucionais e instrumentos de ges-

tão que devem ser instalados em cada bacia ou região hidrográfica, mas caracteriza uma avaliação institucional sobre as prioridades que devem ser observadas e a consistência das soluções a serem empregadas nas diferentes bacias e regiões, sem prejuízo ou limitação prévia às iniciativas locais que podem, perfeitamente e de modo legítimo, avançar em relação às alternativas inicialmente identificadas pelo “Mapa de Gestão”.

Fonte: Mapa de ações de gestão por bacias hidrográficas. ANA, outubro/2006.

## IV – Cenários

Com relação à quantificação e qualificação das demandas futuras por recursos hídricos, foram utilizadas as análises prospectivas desenvolvidas para o Plano Nacional de Recursos Hídricos, de 2006, que foram consolidadas em cenários mundiais e nacionais para o horizonte temporal de 2020, prazo coerente com as recomendações da metodologia GEO.

O Plano propõe três possíveis cenários mundiais, que podem influenciar na concretização dos cenários brasileiros; e três possíveis cenários para o Brasil, segundo as condições políticas, crescimento econômico, sustentabilidade ambiental e grau de inclusão social que podem ou não ser alcançadas pelo País nos próximos 13 anos.

Assim, em termos mundiais, o Plano trabalha com os seguintes cenários, cujos títulos são auto-explicativos: (i) longo ciclo de prosperidade; (ii) dinamismo excludente; e (iii) instabilidade e fragmentação.

Para o Brasil, os cenários propostos seriam:

1. **Água para Todos** – cenário de maior crescimento econômico, com redução das desigualdades sociais; segundo este cenário haveria expansão das atividades econômicas por todo o País, com fortes mas declinantes impactos sobre os recursos hídricos. A gestão do uso das águas seria mais eficaz, com um SINGREH fortalecido e com a consequente redução dos conflitos pela quantidade e dos danos em termos de qualidade das águas.
2. **Água para Alguns** – cenário de crescimento mediano mas excludente, com maiores impactos sobre os recursos hídricos. Conflitos e problemas de uso cresceriam, com ameaças à qualidade das águas.
3. **Água para Poucos** – cenário de menor crescimento, com reflexos na menor infra-estrutura urbana e logística. Predominam as atividades econômicas não-sustentáveis; crescem os conflitos e pode haver problemas de oferta de recursos hídricos, bem como o comprometimento das águas subterrâneas e o aumento de doenças endêmicas de veiculação hídrica.

A análise dos cenários prospectivos permite identificar alguns elementos comuns aos diversos casos. São as chamadas ‘invariâncias’, fatores que estão

sempre presentes, independentemente do cenário escolhido. As invariâncias incluem:

- O crescimento de problemas de saneamento ambiental;
- A expansão de atividades rurais, particularmente da irrigação;
- A implantação de infra-estrutura de usos múltiplos para hidroeletricidade e transporte hidroviário, atenta às exigências ambientais e sociais;
- A necessidade de conservação de aquíferos estratégicos;
- A necessidade de ampliar conhecimentos e desenvolver tecnologias; e,
- Os investimentos indispensáveis em favor do manejo eficaz dos recursos hídricos.

É importante lembrar que a área de recursos hídricos não detém competências ou instrumentos para atuar sobre todas as variáveis que condicionam os cenários prospectivos e o contexto do desenvolvimento macroeconômico.

Contudo, levar em conta as “invariâncias” permite que sejam enfrentadas as incertezas e antecipadas as tendências presentes nas diversas hipóteses, constituindo o que se pode denominar como uma estratégia nacional consistente. Faz parte desse enfoque, adotado pelo Plano Nacional dos Recursos Hídricos, pensar em atitudes pró-ativas quando as variáveis são afetadas à gestão das águas ou, caso contrário, assumir um viés preventivo ou de atenuação de impactos econômicos, sociais e ambientais, de maneira a se evitar determinadas tendências, previstas em cenários indesejados.

É certo que haverá expansão no consumo de recursos hídricos, seja diretamente para o abastecimento da população, seja para uso econômico. Por exemplo, a previsão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é que aos atuais 62 milhões de hectares cultivados no país se somarão outros 30 milhões de hectares nos próximos 15 anos, cedidos somente por áreas de pastagens, graças ao desenvolvimento tecnológico e o aumento da produtividade da pecuária. Tal expansão implicará em demandas adicionais por irrigação e transporte de grãos, o que terá impactos sobre a navegação interior; os processos estarão relacionados e o uso múltiplo das águas será uma estratégia chave.

A depender do ritmo de crescimento da economia, haverá maior ou menor demanda por energia. O Brasil tem potencial de geração de hidroeletricidade estimado em 260 GW, contra os atuais 73,6 GW instalados, o que deixa o País em situação relativamente confortável. Boa parte desse potencial, porém, está na região Norte, onde a construção de barragens tem implicações socioambientais importantes.

#### ■ Saneamento

A área onde o Brasil apresenta os maiores déficits

de serviços atualmente é o setor de saneamento, uma área chave para o cumprimento, pelo País, das Metas de Desenvolvimento do Milênio.

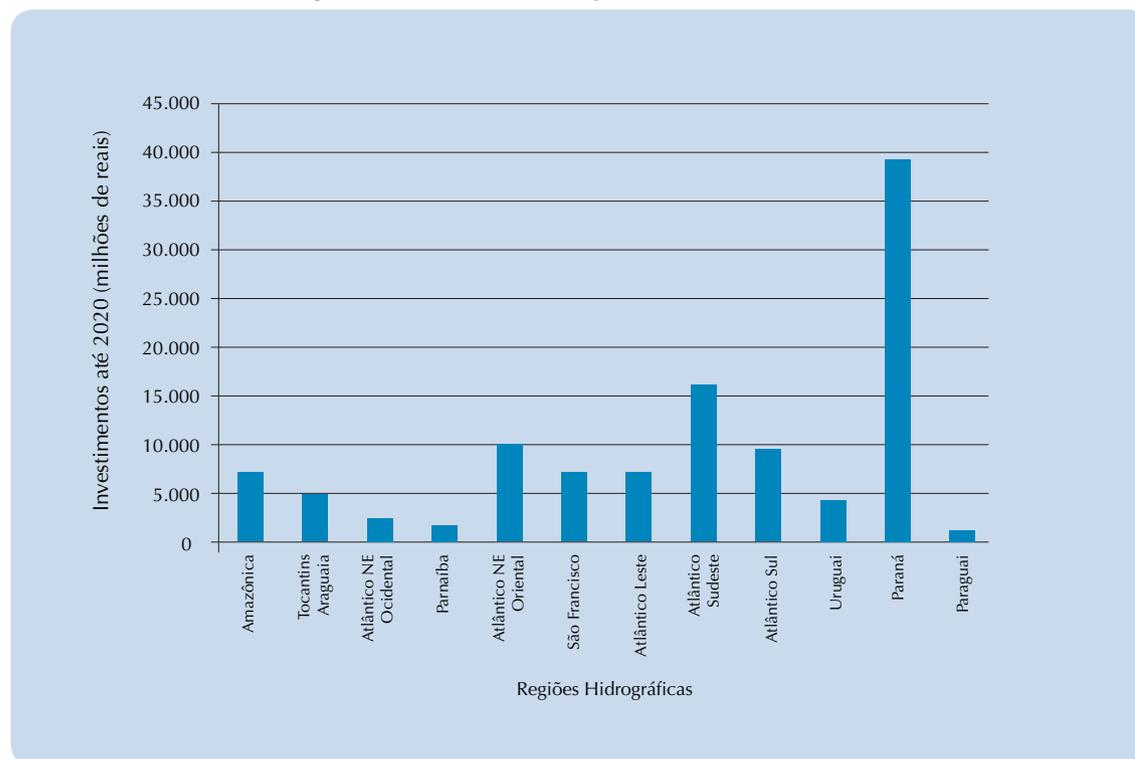
Segundo o Ministério das Cidades, para que a meta de universalização dos serviços de abastecimento e esgotamento seja alcançada em 2020, seriam necessários investimentos da ordem de R\$ 180 bilhões. Isto significa algo como investir 0,45% do PIB nacional ao ano pelas próximas duas décadas, a maior parte dos quais na bacia hidrográfica do Paraná, que apresenta as maiores concentrações populacionais.

**Tabela 2: Investimentos em sistemas de água e esgotos até 2020 para alcance da meta de universalização dos serviços por região hidrográfica (em milhões de reais)**

Região Hidrográfica	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Total
Amazônica	4.354	6.844	11.198
Tocantins – Araguaia	3.332	4.906	8.238
Atlântico NE Ocidental	1.735	2.568	4.302
Parnaíba	1.089	1.692	2.782
Atlântico NE Oriental	5.838	10.133	15.971
São Francisco	4.619	7.235	11.855
Atlântico Leste	4.694	7.241	11.935
Atlântico Sudeste	9.217	16.189	25.406
Atlântico Sul	5.566	9.482	15.048
Uruguai	1.896	3.216	5.111
Paraná	24.526	39.536	64.062
Paraguai	966	1.532	2.498
<b>Total</b>	<b>67.831</b>	<b>110.574</b>	<b>178.405</b>

Os aportes em esgotamento sanitário demandam cerca de 62% dos investimentos totais, uma meta de difícil cumprimento sem o apoio de programas espe-

cíficos, como o PRODES (Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas).

**Gráfico 22: Investimentos em esgotamento sanitário até 2020 para alcance da meta de universalização dos serviços**

Para o Cenário Água para Todos, as projeções consideraram o avanço dos sistemas de gerenciamento dos recursos hídricos e, em especial, a introdução da cobrança pelo uso da água, como alternativa para indução e financiamento dos sistemas de esgotos. Julga-se que os maiores avanços ocorrerão nas Regiões hidrográficas do Atlântico Sudeste, Atlântico Sul, Paraná e Uruguai. Nas demais, ocorrerão níveis intermediários de avanço, em especial nas bacias com problemas mais graves e maiores capacidades de pagamento. As bacias que apresentam nível baixo de coleta e tratamento de esgotos industriais são aquelas onde não existem indústrias de grande porte.

O exame dos cenários prospectivos descritos anteriormente indica a existência de uma invariância adicional que tem papel fundamental no processo, podendo repercutir sobre todas as demais: trata-se do risco de uma atuação burocrática ou ineficaz do próprio SINGREH, que, nessa hipótese, teria poucas condições de fazer intervenções objetivas sobre os corpos hídricos. Em outras palavras, independentemente do cenário que venha a se concretizar, a construção de um futuro no qual os impactos indesejados possam ser prevenidos e a oferta de recursos hídri-

cos seja assegurada, tanto em termos de quantidade quanto em qualidade, será possível com a plena institucionalização da gestão integrada de recursos hídricos no Brasil.

Para isso é necessário agilizar a implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH); a elaboração e implementação de planos de bacias; a integração com as demais políticas públicas; e a participação social consistente no processo, a partir de atores sociais interessados e capacitados a atuar nas instâncias definidas pelo Sistema.

Será fundamental ainda a adoção ampla da Cobrança pelo Uso da Água, entre outros instrumentos, pelo seu papel estratégico como mecanismo de regulação e racionalização do uso, bem como para a geração, a partir dos próprios usuários, dos recursos necessários aos investimentos que possam garantir a disponibilidade futura de recursos hídricos.

Finalmente, tendo em vista as demandas de um ambiente em lenta transformação, especialmente no que se refere à questão climática, é preciso conduzir a implementação dos sistemas de gestão de recursos hídricos de maneira flexível e adaptável às novas condições dadas. Esta e outras idéias estão detalhadas no capítulo seguinte, de Propostas e Recomendações.

## V – Propostas e recomendações para um futuro sustentável dos recursos hídricos no Brasil

A partir do panorama traçado nos capítulos sobre o estado dos recursos hídricos, pressões e impactos que incidem sobre tais recursos, respostas adotadas para enfrentar tais pressões e possíveis cenários futuros, foram formuladas 91 propostas e recomendações para tomadores de decisão, com o objetivo de contribuir para a construção de um futuro sustentável para os recursos hídricos do Brasil. Estas propostas foram consolidadas e sintetizadas neste Resumo Executivo, mas podem ser encontradas em sua totalidade na versão integral do GEO Brasil Recursos Hídricos.

Três linhas de investigação orientam as propostas e recomendações apresentadas:

1. A principal linha diz respeito às diretrizes e princípios traçados pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos, cujos objetivos estão respaldos por inúmeras consultas, estudos e pesquisas; buscou-se elaborar propostas convergentes com os programas e projetos contidos no Plano, em fase de detalhamento.
  2. A segunda linha de investigação buscou articular aspectos e singularidades que compõem a tipologia de problemas, traçada no capítulo Pressões e Impactos, buscando as questões específicas que devem ser contempladas nessas áreas e/ou temas.
  3. Por fim, foi constituída uma terceira linha a partir de observações que constam nos capítulos da própria publicação, indicando caminhos, alternativas e possibilidades de atuação que visam fortalecer e aprimorar o SINGREH.
- A adoção de uma atitude pró-ativa na gestão dos recursos hídricos, buscando a construção dos cenários desejados com sistemas de informação mais ágeis e estratégias mais flexíveis, capazes de contornar incertezas e explorar melhor as oportunidades;
  - O fortalecimento do SINGREH como sistema descentralizado e participativo, privilegiando a articulação com setores usuários, a partir de uma agenda positiva e mediante a contabilização de externalidades ambientais negativas nos custos de processos produtivos e de prestação de serviços por parte destes setores usuários;
  - A ampliação da gestão para além dos mecanismos tradicionais de comando e controle, com destaques para a aplicação de instrumentos econômicos de gestão e de arranjos institucionais para gestão compartilhada, incentivando o uso sustentável e eficiente dos recursos hídricos;
  - A articulação mais ampla da gestão de recursos hídricos, no contexto de políticas de desenvolvimento macro-econômico, com a incorporação transversal de diretrizes e preocupações relativas ao uso múltiplo das águas e aos aspectos ambientais;
  - O lançamento de ações de comunicação social, para disseminar a importância dos instrumentos e da gestão em recursos hídricos; e,
  - A definição de indicadores orientados a medir resultados e de uma sistemática de contínuo acompanhamento e ajuste para aprimoramento da implementação da gestão dos recursos hídricos.

As diretrizes apontadas pelo Plano Nacional baseiam-se no cruzamento das chamadas “incertezas críticas” (dinâmica econômica nacional e internacional, necessidade de saneamento, matriz energética, efetividade da implantação do SINGREH e investimentos na proteção e gestão dos recursos hídricos) com as expectativas dos múltiplos atores relevantes envolvidos (outros países, organismos multilaterais, usuários de recursos hídricos, entre outros); tal cruzamento leva em conta ainda as “invariâncias”, fatores que persistem em quaisquer dos cenários prospectivos traçados, mencionadas no capítulo Cenários.

Resultam de tal cruzamento os elementos para uma estratégia nacional robusta, que podem ser assim sintetizados:

Levando em consideração tais elementos, a aplicação da metodologia GEO conduziu à formulação de propostas e recomendações – convergentes com programas e projetos do Plano Nacional de Recursos Hídricos –, organizadas de acordo com diferentes linhas temáticas:

- Promover a gestão compartilhada, com outros países, de rios transfronteiriços, fronteiriços e de aquíferos estratégicos, bem como realizar estudos que contemplem a inserção do país no contexto global e sul-americano;
- Considerar os vetores e fatores endógenos de desenvolvimento, em especial daqueles que afetam os recursos hídricos, incluindo o traçado de unidades

territoriais de intervenção segundo a dinâmica de tais fatores (hidrológicos, ambientais, socioeconômicos e político-institucionais);

- Aprimorar o SINGREH, notadamente suas articulações e sua capacidade de auto-sustentação financeira, o que inclui o apoio à organização de sistemas de gestão na esfera estadual, com vistas à uma política de efetiva descentralização, pautada pela construção e consolidação de capacidades locais para enfrentamento da problemática dos recursos hídricos;
- Consolidar o marco legal e institucional existente, promovendo a mútua adequação entre o SINGREH e o ordenamento administrativo do Estado brasileiro, e a adequação do modelo preconizado pela legislação nacional frente à diversidade social e ambiental do país;
- Dar maior ênfase na implementação e operação dos instrumentos de gestão, incluindo: base de dados sobre disponibilidades, demandas e usuários; aprimoramento das sistemáticas de emissão de outorgas; integração com outros instrumentos, como o licenciamento ambiental; fiscalização integrada; continuidade na integração entre os sistemas de informação ambiental e dos recursos hídricos, atualmente em curso; articulação entre planos de recursos hídricos locais, estaduais e o Plano Nacional; desenvolvimento da sistemática de cobrança pelo uso da água; e acesso público às informações sobre os recursos hídricos, como insumo para a tomada de decisões;
- Estabelecer uma agenda pro-ativa que relacione a política de recursos hídricos com outras políticas públicas, a partir de uma articulação com setores usuários de recursos hídricos e instituições públicas centrada na água como elemento essencial ao desenvolvimento sustentável do País;
- Promover o uso múltiplo e integrado das águas, notadamente com vistas ao enfrentamento de eventos críticos (secas e inundações), à racionalização de usos, à políticas para gestão de demandas e ampliação da oferta de água, ao traçado de soluções integradas para problemas ambientais urbanos, para ações de conservação de solos e água no meio rural, para a preservação de ecossistemas, para a proteção de águas subterrâneas e para a gestão de conflitos em recursos hídricos;
- Desenvolver programas regionais ajustados à especificidade dos problemas a enfrentar; e,
- Promover avaliações sistemáticas sobre o processo de implementação do SINGREH.

Com relação à segunda linha de investigação, um outro conjunto de propostas foi desenvolvido com enfoque na adequação do recorte espacial segundo a tipologia de problemas a enfrentar:

- No caso das regiões da Amazônia e do Pantanal, há o predomínio da temática ambiental (biodiversidade, serviços ambientais, combate ao desmatamento, mitigação de impactos socioambientais decorrentes de grandes projetos, controle de fontes pontuais de poluição e uso múltiplo das águas) no trato dos problemas de recursos hídricos. No caso do Pantanal, atenção especial deve ser dada às bacias dos rios Cuiabá, Miranda e Taquari;
- Quanto ao Cerrado, o foco central é aumentar a eficiência no uso da água, por meio da instalação e fortalecimento de entidades estaduais gestoras de recursos hídricos e melhoria do traçado das unidades de planejamento e gestão;
- Nas questões de escassez que afetam o Semi-árido, deve-se melhorar o gerenciamento das disponibilidades e demandas, adequando os instrumentos às peculiaridades regionais, além de contemplar aspectos relacionados à dispersão da população rural do nordeste brasileiro e à importância de estruturação regional de uma malha urbana mais bem ordenada, na qual serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sejam viabilizados;
- Para os problemas de aglomerações urbanas e regiões metropolitanas, incluindo cidades que dominam a zona da mata e parte do litoral nordestino, destaca-se o imperativo de soluções integradas intersetoriais e a sobreposição territorial entre os problemas ambientais e nichos de pobreza destas regiões (favelas e ocupações de fundos de vale, encostas e áreas de risco);
- Na zona costeira do Sul e Sudeste, onde predominam ocupações sazonais, as propostas relacionam-se ao controle do uso e da ocupação do solo, com vistas, de um lado, à recuperação de balneabilidade de praias e, de outro, à preservação do potencial turístico e ambiental, notadamente em áreas de especial interesse, como mangues, restingas e afins;
- No meio rural com atividades extensivas e intensivas da agropecuária, devem ser priorizadas práticas

de manejo e conservação de solos e água, como o plantio direto e em curvas de nível, barreiras de contenção de erosão, remanejamento de estradas rurais, matas ciliares, controle de agro-químicos e da disposição final de suas embalagens, com focos específicos em enclaves de agro-negócios; paralelamente, deve ser estimulada a consolidação de “corredores de biodiversidade”, formados pela união, via matas ciliares, de áreas de conservação e florestas nativas; e, finalmente,

- Quanto as águas subterrâneas, é preciso ampliar e difundir o conhecimento sobre suas dinâmicas, incluindo áreas de recarga, riscos de contaminação, interfaces com a gestão do uso do solo e potencial sustentável de exploração, com a correspondente adaptação dos instrumentos de gestão às especificidades das águas subterrâneas e sua efetiva interação nos contextos institucional e de financiamento da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Finalmente, foram sistematizados os pontos levantados ao longo da publicação, resultando em propostas voltadas à promoção de novos avanços na gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil:

- Aproveitamento sustentado e racional das vantagens comparativas que as disponibilidades hídricas oferecem ao país;
- Realização de estudos estratégicos sobre o contexto nacional de desenvolvimento e a importância a ser conferida aos recursos hídricos;
- Contemplar diversas escalas espaciais de análise com o objetivo de integrar o planejamento dos recursos hídricos com o planejamento macroeconômico;
- Fortalecer as articulações inter-setoriais para a gestão dos recursos hídricos, com uma inserção mais substantiva dos municípios junto ao SINGREH e aos sistemas estaduais de gestão;
- Inserir o tema dos recursos hídricos nos planos e programas dos usuários das águas, aproveitando sua maior capacidade de inversão financeira;
- Priorizar a implementação dos instrumentos de gestão do SINGREH, com maior foco em resultados, incluindo o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade e uma permanente sistemática de avaliação para fins de mensuração dos avanços obtidos pela União e nos estados;
- Por intermédio da ANA, incentivar os Estados a estruturarem e fortalecerem seus órgãos gestores

de recursos hídricos, considerados essenciais para avanços sustentados nessa área;

- Promover o desenvolvimento científico e tecnológico em recursos hídricos, bem como ações de comunicação e educação ambiental com foco na gestão das águas;
- Aprofundar estudos sobre o Direito das Águas, com vistas ao equacionamento de possíveis conflitos judiciais sobre essa matéria;
- Explorar as sinergias entre a gestão das águas e os vetores de modernização do Estado brasileiro;
- Considerar a alternativa dos comitês de integração (ou federação de comitês), aplicável em bacias hidrográficas de grande extensão territorial, com vistas a maior capilaridade e representação social do sistema de gestão;
- Estímulo às políticas de efetiva descentralização da gestão de recursos hídricos, inclusive mediante a divisão mais equilibrada de encargos entre os segmentos do Poder Público, dos usuários e da sociedade civil, segundo capacidades locais instaladas e o potencial de respostas da União;
- Aplicar, sempre que possível, o princípio da subsidiariedade, zelando para que os problemas sejam resolvidos no âmbito mais próximo à sua origem, sendo alçados a instâncias superiores somente em casos de impossibilidade de um equacionamento local adequado;

Um exame das propostas e recomendações do GEO Brasil Recursos Hídricos permite concluir que o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, estabelecido pela Lei Nacional nº. 9.433/97 e complementado pela Lei nº. 9984/00, que cria a Agência Nacional de Águas, em conjunto com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado em 2006, reúnem os fundamentos necessários para permitir que o Brasil atinja, no longo prazo, a gestão sustentável dos seus recursos hídricos.

Para que isso ocorra, contudo, é necessário que a Política Nacional de Recursos Hídricos e seus instrumentos sejam plenamente implementados levando em conta as particularidades regionais, o que implica superar com êxito a necessidade de articulação institucional entre os vários atores interessados e assegurar fontes de financiamento viáveis para impulsionar o processo.

O êxito do Plano Nacional de Recursos Hídrico será diretamente proporcional à sua capacidade

de flexibilização e adaptação às especificidades e processos de cada contexto temático ou territorial, sem abrir mão do rigor técnico e das diretrizes estabelecidas.

No caso do SINGREH, estão colocados os instrumentos de gestão necessários e suficientes para concretizar seus objetivos, dependendo, para isso, que cada instância cumpra com suas atribuições, conforme previsto no modelo: que as agências elaborem suas propostas e subsídios técnicos, que os comitês debatam e aprovelem as ações devidas e que os órgãos reguladores implementem as decisões por meio de seus instrumentos de atuação. Além disso, é fundamental que União, Estados e Municípios

consigam articular-se em torno do cumprimento de seus respectivos papéis, bem como na resolução das dificuldades identificadas durante os primeiros anos de implantação do Sistema. Quanto aos setores usuários e demais partes interessadas, é necessário que efetivamente ocupem o espaço a eles destinado nas instâncias decisórias do SINGREH, compartilhando decisões e responsabilidades.

Em suma, é preciso que as lições aprendidas até o momento possam ser amplamente assimiladas por todos os atores envolvidos e reverter em ajustes e correções de rumo capazes de fazer o processo de gestão dos recursos hídricos no Brasil ganhar escala e avançar com o ritmo desejado.



Pantanal/MS – Foto: Arquivo TDA

O Brasil em Síntese			Fontes
<b>Localização:</b>	América do Sul		
<b>Países vizinhos:</b>	Guiana, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia, Peru, Colômbia		IBGE (2000)
<b>Climas do Brasil:</b>	Equatorial, tropical, tropical de altitude, tropical atlântico ou tropical úmido, subtropical e semi-árido		<a href="http://www.suapesquisa.com/clima/cwwlima-brasil.gif">http://www.suapesquisa.com/clima/cwwlima-brasil.gif</a>
<b>Área total: Porcentagem da América Latina:</b>	8.514.876,599 km <sup>2</sup> 47%		IBGE (2000)
<b>Biomass brasileiros:</b>	Amazônia Cerrados Mata Atlântica Caatinga Pampa Pantanal	4.196.943 km <sup>2</sup> 2.036.448 km <sup>2</sup> 1.110.182 km <sup>2</sup> 844.453 km <sup>2</sup> 176.496 km <sup>2</sup> 150.355 km <sup>2</sup>	49,29% do Brasil 23,92% do Brasil 13,04% do Brasil 9,92% do Brasil 2,07% do Brasil 1,76% do Brasil IBGE (2006)
<b>População:</b>	182.060.108 hab.	Homens: 88.673.733 Mulheres: 93.386.375	Urbana: 152.711.363 Rural: 31.677.257 IBGE (2005) - PNAD
<b>Unidades da Federação: Municípios:</b>	26 estados e 1 Distrito Federal 5.563		IBGE (2001) <a href="http://www.brasil.gov.br/pais/">http://www.brasil.gov.br/pais/</a>
<b>Regiões político-administrativas:</b>			
<b>Norte:</b>	Área: 3.869.637 km <sup>2</sup> Porcentagem do Brasil: 45,3% População: 12.900.704 habs. (7,6% do total) Urbana: 9.014.365 Rural: 3.886.339		Estados: Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Rondônia, Amapá, Tocantins Estados: 7 Municípios: 449
<b>Nordeste:</b>	Área: 1.561.177 km <sup>2</sup> Porcentagem do Brasil: 18,2% População: 47.741.711 habs. (28,1% do total) Urbana: 32.975.425 Rural: 14.766.286		Estados: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia, Sergipe, Paraíba, Alagoas, Pernambuco Estados: 9 Municípios: 1.792 Fontes: IBGE, (2000) <a href="http://www.ibge.gov.br">http://www.ibge.gov.br</a>
<b>Centro-Oeste:</b>	Área: 1.612.077 km <sup>2</sup> Porcentagem do Brasil: 18,9% População: 11.636.728 habs. (6,9% do total) Urbana: 10.092.976 Rural: 1.543.752		Estados: Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul Estados: 3; 1 DF Municípios: 463
<b>Sudeste:</b>	Área: 927.286 km <sup>2</sup> Porcentagem do Brasil: 10,8% População: 72.412.411 habs. (42,6% do total) Urbana: 65.549.194 Rural: 6.863.217		Estados: Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo; São Paulo Estados: 4 Municípios: 1.188
<b>Sul:</b>	Área: 577.214 km <sup>2</sup> Porcentagem do Brasil: 6,8% População: 25.107.616 habs. (14,8% do total) Urbana: 20.321.999 Rural: 4.785.617		Estados: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul Estados: 3 Municípios: 1.668
<b>Área plantada:</b>	49 milhões/ha na safra 2004/2005		<a href="http://www.ibge.gov.br/">http://www.ibge.gov.br/</a>
<b>Rebanho bovino:</b>	205 milhões de cabeças em 2004		Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e IBGE
<b>Produção de grãos:</b>	113,892 milhões de toneladas na safra 2004/2005		<a href="http://www.ibge.gov.br/">http://www.ibge.gov.br/</a>
<b>Produto Interno Bruto (PIB):</b>	R\$ 1,9 trilhão em 2005		<a href="http://www.brasil.gov.br/pais/indicadores/cat_eco/categoria">http://www.brasil.gov.br/pais/indicadores/cat_eco/categoria</a>
<b>Superávit:</b>	US\$ 44,7 bilhões em 2005		
<b>Taxa de analfabetismo:</b>	11,2% entre pessoas com 15 anos de idade ou mais em 2004		

Impresso sobre papel Reciclado.  
Capa 240 g/m<sup>2</sup> e Miolo 90 g/m<sup>2</sup>