





**COLEÇÃO DE ESTUDOS SOBRE  
DIRETRIZES PARA UMA  
ECONOMIA VERDE NO BRASIL**

**Autores:**

**Marilene Ramos**

**Professora EBAPE/FGV**

**Rosa Maria Formiga-Johnsson**

**Professora adjunta DESMA/FEN/UERJ**

**Realização:**

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS

[www.fbds.org.br](http://www.fbds.org.br)

**Patrocinadores:**

Ambev, BNDES, JSL, Light, Shell, Tetra Pak

**Conselho Curador (FBDS):**

Israel Klabin, Jerson Kelman, José Luiz Alquerés, Maria Sílvia Bastos

Marques, Philippe Reichstul, Rubens Ricupero e Thomas Lovejoy

**Coordenação Geral (FBDS):** Walfredo Schindler

**Equipe FBDS:** Luis Saporta, Liana Gemunder, Thaís Mattos

**Projeto e Coordenação Editorial:**

Líliá Giannotti // DaGema Comunicação // [www.dagemacomunicacao.com.br](http://www.dagemacomunicacao.com.br)

**Entrevistas:** Luísa Avelino

**Revisão:** Luíza Martins e Cecília Corrêa

**Projeto Gráfico:**

Chris Lima // Evolutiva Estúdio // [www.evolutivaestudio.com.br](http://www.evolutivaestudio.com.br)

**Diagramação:**

Mate Lelo // Evolutiva Estúdio

O Brasil é sede da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (RIO+20), marcada para junho de 2012. Fruto de uma longa caminhada pela conscientização da sociedade para a urgência de tratarmos nossa relação com o meio ambiente de maneira responsável, ética e sem comprometermos o futuro das próximas gerações, este encontro internacional é uma ótima oportunidade para revermos a trajetória das ações realizadas nos últimos anos, identificando sucessos e fracassos. Só assim poderemos ajustar nossas políticas e práticas rumo ao desenvolvimento sustentável.

O encontro traz também uma interessante proposta analítica chamada Economia Verde. Nessa perspectiva, estão reunidas as noções de uma economia de baixo carbono – com menores impactos sobre o equilíbrio climático, com uso eficiente dos recursos naturais e inclusão social. Realmente, é inconcebível acreditarmos em um desenvolvimento humano de longo prazo que não tenha essas premissas como alicerce.

A Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) completa 20 anos de existência no mesmo ano da RIO+20. Ao longo desse tempo, temos trabalhado para promover o debate entre os diferentes atores sociais (governos, academia, empresas, sociedade civil), como forma de alcançarmos as soluções necessárias rumo à sustentabilidade. Acreditamos que essas soluções surgirão do diálogo e de negociações entre as partes, fruto de políticas públicas claramente definidas, avanços tecnológicos, gestão eficiente e mobilização social.

No espírito de contribuir para os debates da RIO+20, a FBDS apresenta a coleção de estudos sobre “Diretrizes para uma Economia Verde no Brasil”, resultado de pesquisas e seminários realizados com importantes *stakeholders* que analisaram, discutiram, criticaram e apresentaram sugestões aos trabalhos elaborados por especialistas brasileiros nas áreas de energia, transportes, resíduos sólidos, agricultura, florestas, recursos hídricos e finanças.

Nesta coleção de cadernos de conteúdo, listamos as principais barreiras identificadas para o desenvolvimento de uma Economia Verde no Brasil, assim como propomos diretrizes que deverão ser adotadas pelas diferentes esferas do poder público, do setor produtivo e da sociedade civil organizada para, enfim, ajustarmos nossa trajetória de desenvolvimento.

Esse trabalho foi possível graças ao decisivo apoio financeiro e institucional oferecido por alguns dos mais importantes parceiros da FBDS, empresas não somente preocupadas, mas efetivamente engajadas na prática da agenda da sustentabilidade: AMBEV, BNDES, JSL, LIGHT, SHELL e TETRA PAK.

*Israel Klabin, presidente da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS*

## PALAVRA DO BNDES

O BNDES, como principal agente de financiamento de projetos de desenvolvimento no Brasil, reconhece a importância de construir um modelo sustentável de crescimento para o país, pautado pelo uso eficiente dos recursos, pela preservação ambiental e pela inclusão social.

Além de considerar a variável ambiental na análise e acompanhamento de todos os seus investimentos, buscando sempre o padrão mais ecoeficiente, o BNDES financia iniciativas que geram benefícios diretos sobre a qualidade ambiental e a diminuição das desigualdades sociais e regionais no país.

Em 2011, os desembolsos associados à Economia Verde alcançaram R\$ 18,4 bilhões, com o apoio a projetos de energias renováveis, eficiência energética, gestão de resíduos e lixo urbano, transporte coletivo não poluente, bem como outras atividades que promovem a redução de emissões de carbono.

A expectativa para os próximos anos é a intensificação das contribuições à dinamização desses setores, com destaque para o incentivo à inovação em tecnologias verdes.

Um dos caminhos para a inovação é, sem dúvida, a multiplicação e divulgação do conhecimento por meio de estudos como os que estão oportunamente reunidos nas publicações Diretrizes para uma Economia Verde no Brasil.

O patrocínio a esse conjunto de publicações é, para o BNDES, uma oportunidade de estimular novas e melhores práticas, processos e comportamentos nos diversos setores da economia brasileira, mostrando que a preocupação ambiental é, sobretudo, economicamente positiva.

( 4





**Marilene Ramos** é engenheira civil e doutora em Engenharia do Meio Ambiente pela COPPE/UFRJ. É presidente do Instituto Estadual do Ambiente – INEA. Foi Secretária do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro, tendo atuado no lançamento do Pacto pelo Saneamento e a instalação do INEA, um marco na modernização da gestão ambiental. É professora da Escola Brasileira de Administração Pública e Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EBAPE/FGV) onde desenvolve pesquisas e projetos na área de saneamento, gestão de recursos hídricos e meio ambiente. Foi Consultora da Agência Nacional de Águas (ANA) na estruturação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul. Foi Presidente e Diretora de Gestão de Recursos Hídricos da SERLA. É autora de trabalhos e artigos sobre a gestão de recursos hídricos e meio ambiente.

**A questão da água foi deixada de lado em detrimento de temas como aquecimento global e emissões de GEE. Como trazê-la para a agenda política novamente?**

A Rio+20 é uma excelente oportunidade para trazer o tema água para a agenda política principal por discutir desenvolvimento sustentável com base no tripé ambiental, econômico e social. Além de integrar todos os ecossistemas, a água é um recurso natural crucial ao desenvolvimento econômico e o acesso a água e ao saneamento é determinante no desenvolvimento social. Não há desenvolvimento sustentável sem medidas concretas para proteger a água e garantir o acesso universal a ela.

**No Brasil, mais de 60% das moradias não tem acesso a tratamento adequado de esgoto, o que impacta também na qualidade das águas. O país está atrasado em termos de saneamento básico?**

Atrasadíssimo! O “desenvolvimento sanitário” do Brasil é incompatível com o econômico. Os recursos para investimento são ainda baixos e, o mais lamentável é que, as obras se desenvolvem em ritmo lentíssimo. E mesmo a operação dos sistemas de esgotos já existentes é deficiente. Falta regulação que comprometa as prestadoras de serviço com metas e qualidade do serviço prestado, com penalidades pelo não cumprimento. E é preciso alterar a forma que o setor público desenvolve projetos de saneamento. Usar a experiência de agilização das contratações como foi feito no programa Minha Casa Minha Vida ou na Lei Geral da Copa poderá ajudar a desatar este nó.

**Qual é o papel do setor público em prol de uma Economia Verde?**

O setor público tem papel estruturante na transição para uma Economia Verde como um todo, mas no uso e proteção da água este se torna fundamental. O 6º Fórum Mundial das Águas realizado em Marselha, em março de 2012, discutiu intensamente esta questão e indicou que a valoração adequada dos recursos hídricos é crucial para induzir o uso racional e sustentável da água. Como bem público, somente o setor público pode promover esta valoração em todas as suas dimensões. Cabe a ele promover a regulação, fiscalização e cobrança pelo uso da água combinadas com políticas de incentivos ao uso racional. No Brasil, a gestão de recursos hídricos, hoje baseada na Lei 9433/97, precisa ser aprofundada e fortalecida.



A percepção da gravidade do problema mundial da água levou a ONU a instituir, em 1992, diretrizes específicas para o tema<sup>1</sup> e, diversos países, inclusive o Brasil, aprovaram políticas abrangentes. Mas, após duas décadas, o quadro permanece crítico: problemas de escassez e poluição se agravaram em grande parte do mundo e as medidas de proteção das águas avançam a passos lentos. Depois de um começo promissor, em que Michael Gorbachov, Bill Clinton e outras lideranças mundiais se engajaram, o debate ambiental foi dominado por temas como a proteção de florestas tropicais e o aquecimento global, e a agenda da água ficou em segundo plano.

No Brasil, o tema alcançou dimensão nacional em 1997, quando foi objeto de uma lei federal, mas apesar do esforço do governo, com a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), de entidades estaduais e de comitês participativos, os baixos resultados alcançados na implantação da política nacional de recursos hídricos e no saneamento demonstram que é preciso redobrar os esforços e repensar os caminhos.

A gestão participativa produziu poucos resultados e lhe faltam foco e capacidade executiva para ações efetivas. Os investimentos no saneamento que deveriam combater as principais fontes de degradação das águas (esgoto sem tratamento, lixões e perdas nos sistemas de abastecimento) tiveram crescimento significativo, mas parte dos recursos ainda fica na burocracia ou é aplicada de forma ineficiente. Somente 1 em cada 3 habitantes tem o esgoto destinado adequadamente e a ocupação desordenada continua destruindo as áreas de proteção de corpos hídricos e de áreas de nascentes.

A transição para uma Economia Verde no Brasil impõe a racionalização dos usos da água, a reversão do quadro de degradação da qualidade, a ampliação da infraestrutura hídrica e a capacidade de gestão dos múltiplos usos. O país conta com recursos hídricos abundantes, mas a

escassez quantitativa no semiárido e a poluição dos rios e zonas costeiras nas áreas densamente povoadas são gargalos ao desenvolvimento sustentável. O agravamento das vulnerabilidades relacionadas às secas, chuvas intensas e inundações exige maior capacidade de planejamento e medidas de adaptação. A população mais pobre sofre de forma mais intensa as consequências, sendo também a mais vulnerável aos eventos extremos como secas e inundações.

Dois setores estratégicos para o país são especialmente vulneráveis: energia e agricultura irrigada. O Brasil conta com uma matriz elétrica significativamente renovável, baseada em hidroeletricidade. Todavia, a grande dependência no regime dos rios torna o país vulnerável às mudanças climáticas. O potencial de expansão da área irrigada coloca o país como o grande produtor de commodities e exportador de água, mas resta o desafio de produzir mais, com menos água.

Neste trabalho, são discutidas propostas visando garantir água em quantidade e qualidade e reduzir a vulnerabilidade dos recursos hídricos frente às mudanças climáticas. É preciso saber “o que fazer” e “como fazer”. Universalizar os sistemas de esgotos, recuperar e proteger a cobertura florestal, racionalizar o uso da água na agricultura e no saneamento são alguns dos desafios.

Outra questão abordada é a pressão sobre os gestores públicos responsáveis pelo licenciamento dos grandes empreendimentos de infraestrutura hídrica e energia hidroelétrica. Diante da situação de injustiça que se coloca para os gestores ambientais que ficam expostos a processos judiciais com enormes custos pessoal e da carreira, são apresentadas propostas de aperfeiçoamento.

Este trabalho procura apresentar um panorama da situação dos recursos hídricos no Brasil, suas vantagens comparativas, seus principais problemas e sua importância na transição para a Economia Verde, bem como propostas de ação na perspectiva de atuação do setor público.

---

<sup>1</sup>Conf. Mundial sobre Água e Meio Ambiente (Dublin 1992).

## SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

Com aproximadamente 12% da água doce do planeta<sup>2</sup>, o Brasil possui uma disponibilidade hídrica per capita de 40 mil m<sup>3</sup>/ano, equivalente a 11 vezes mais do que a França, 16 vezes a do Reino Unido e quase o dobro da Suécia e da Finlândia (Barraqué, 1995). Contudo, esta abundância não reflete a forte desigualdade regional do país, em termos de quantidade e de pressão antrópica sobre os recursos hídricos, com impacto sobre a sua qualidade.

### Disponibilidade e demanda de água doce

A disponibilidade hídrica superficial no Brasil atinge 91 mil m<sup>3</sup>/s, mas a Região Amazônica detém 80% deste total (ANA, 2011). No extremo oposto, o semiárido, concentrado no Nordeste brasileiro, apresenta a menor disponibilidade hídrica nacional. A potencialidade de água subterrânea no território nacional também é desigual: enquanto localidades dispõem de significativa disponibilidade hídrica, como aquelas abrangidas pelo Aquífero Guarani e aquíferos sedimentares, outras conhecem limitada disponibilidade a exemplo do semiárido com formações de rochas cristalinas. De acordo com a ANA (2009), o conjunto de aquíferos brasileiros apresenta reserva renovável de mais de 20 mil m<sup>3</sup>/s, sendo somente 20% considerado explorável.

Figura 1 – Distribuição espacial da disponibilidade hídrica superficial do Brasil



Fonte: ANA, 2011.

<sup>2</sup> No Brasil, a vazão média é de 179.516 m<sup>3</sup>/s, atingindo 272.000 m<sup>3</sup>/s se considerarmos as contribuições de países vizinhos a montante da Bacia Amazônica (ANA, 2011).



Figura 2 – Área de recarga dos principais aquíferos do Brasil



Fonte: ANA, 2009.

9)

A reservação de água superficial é igualmente importante no país – para o abastecimento público, a irrigação e a pecuária, durante as estações secas, e para a produção de energia hidrelétrica. O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2006) aponta que 60% da vazão média são asseguradas pela regularização dos reservatórios. Somente no Nordeste, a capacidade de armazenamento de 264 reservatórios monitorados é superior a 32 mil hm<sup>3</sup> (ANA, 2011). Esta disparidade é acentuada ao considerar a distribuição espacial da população: as regiões hidrográficas do Atlântico (Leste, Nordeste Oriental, Nordeste Ocidental, Sudeste e Sul) têm menos de 3% da disponibilidade hídrica, mas compreendem mais de 45% da população brasileira. Já a Bacia do Paraná, onde residem 36% da população urbana, conta com 6% dos recursos hídricos do país. Há grande concentração populacional, além de demanda de água para a indústria e irrigação. A agricultura irrigada intensiva é presente no Centro-Oeste (Bacias Tocantins-Araguaia) e no Nordeste, bem como nas Bacias dos rios Paraguai e Amazonas. No Nordeste semiárido, a irrigação é o setor usuário que mais demanda água para suas atividades.

No Brasil, os principais usos consuntivos de água (que consomem parte da água no processo produtivo) são irrigação, abastecimento urbano e industrial. No entanto, ao se considerar o consumo de água, os usos em área rural (irrigação e dessedentação de animais) são os mais impactantes: 81% do volume consumido. Quanto aos usos não consuntivos, destaca-se o setor de hidroenergia (quase 90% da energia elétrica gerada no país é de origem hidráulica), além do setor de navegação. Segundo o Relatório de Conjuntura da ANA (2009), o país dispõe de 28.834 km de rede hidrográfica considerada navegável, mas somente 8.500 km são usados para este fim. Embora a navegação desempenhe importante papel no transporte de cargas, com cerca de 23 milhões de toneladas por ano, este uso é claramente secundário nas políticas públicas.

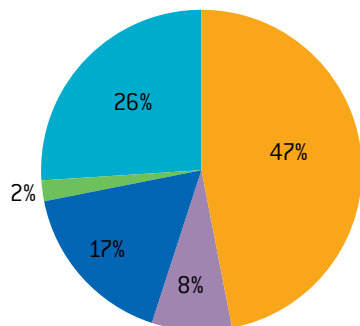
Figura 3 – Vazão de captação de água no Brasil



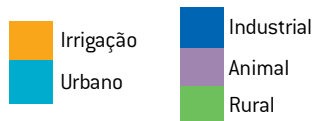
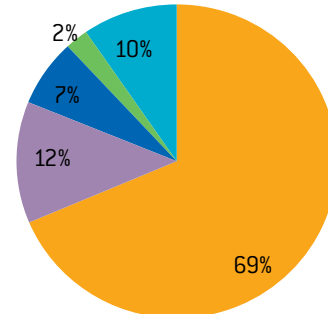
Fonte: ANA, 2009.

Figura 4 – Vazão de captação e de consumo de água no Brasil

Retirada total do Brasil: 1.841,5 m³/s



Consumo total do Brasil: 986,4 m³/s



Fonte: ANA, 2009

## Qualidade das águas

A carga poluidora lançada em corpos d'água no Brasil é significativa, oriunda dos setores industrial, agrícola e sobretudo doméstico. Um balanço qualitativo efetuado pela ANA (2011), com o intuito de gerar um diagnóstico das cargas orgânicas domésticas (DBO<sub>5,20</sub>), em regiões que não apresentam monitoramento, indica uma expressiva contaminação dos corpos d'água superficiais.

O Relatório de Conjuntura da ANA (2011) mostra que as condições mais críticas para assimilação dos esgotos domésticos estão nas Regiões Hidrográficas do Nordeste (Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Leste e Parnaíba), onde muitos rios são intermitentes e não possuem capacidade de assimilação de cargas poluidoras nas estações secas, e em áreas densamente urbanizadas, em regiões metropolitanas ou cidades de grande e médio porte, onde a carga orgânica lançada é demasiadamente elevada em relação à disponibilidade hídrica. Uma análise utilizando o Índice de Qualidade de Águas (IQA)<sup>3</sup>, em 2009, mostrou que os corpos d'água com pontos de monitoramento com valores médios do IQA, nas categorias péssima e ruim, são aqueles especialmente próximos de Regiões Metropolitanas (São Paulo, Curitiba, Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador) e de cidades de médio porte, a exemplo de Campinas (SP) e Juiz de Fora (MG). No entanto, esta condição, que está também associada aos lançamentos de esgotos domésticos, tem apresentado melhorias, sobretudo em função dos investimentos em coleta e tratamento de esgotos (ANA, 2011).

Figura 5 – Estimativa da capacidade de assimilação de cargas orgânicas considerando a disponibilidade hídrica



Fonte: ANA, 2011.

<sup>3</sup>Os nove parâmetros de qualidade que fazem parte do cálculo do IQA refletem a contaminação pelo lançamento de esgotos domésticos. As classes referem-se à qualidade da água bruta, visando ao abastecimento público após tratamento (ANA, 2011).

O Índice de Estado Trófico (IET) classifica os corpos d'água em graus de trofia (nutrientes), os quais podem causar o crescimento excessivo da vegetação aquática e de algas. No estudo realizado pela ANA (2011), do total de pontos analisados com relação ao estado trófico, 347 localizam-se em corpos d'água lênticos (açudes, reservatórios, lagoas) e 1.686 em ambientes lóticos (rios, córregos, ribeirões etc.). Os resultados mostram que, em 2009, os corpos d'água lóticos apresentaram predomínio das categorias mais baixas do IET, as quais conjuntamente representam 68% do total de pontos monitorados. Já os corpos d'água lênticos apresentam predomínio das categorias mais altas de IET, revelando aumento das categorias mais altas de IET, indo de 56% para 73% entre 2008 e 2009.

Figura 6 – Índice de Estado Trófico de águas superficiais no Brasil, em 2009



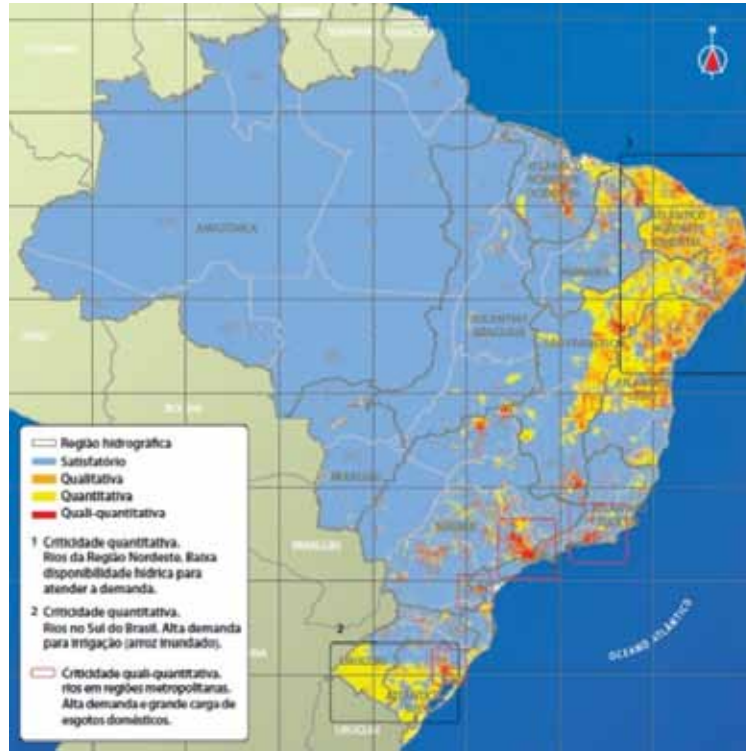
Fonte: ANA, 2011.

## Áreas de maior estresse hídrico

A análise dos indicadores de quantidade e qualidade do relatório aponta três situações críticas:

- Nordeste: além do estresse hídrico no semiárido, em termos de quantidade, problemas de qualidade vêm se agravando em áreas urbanas e nos açudes de reservação de água para abastecimento público e irrigação.
- Sul: Rio Grande do Sul (Sub-Bacias das Regiões Hidrográficas Uruguai e Atlântico Sul), o estresse hídrico é quantitativo, devido à alta demanda de água para irrigação (cultivo de arroz por inundação).
- Regiões metropolitanas: o estresse hídrico é de quantidade (alta demanda de água para uso urbano) e de qualidade (carga orgânica lançada aos rios) em São Paulo, Baixada Santista-SP, Campinas, Porto Alegre, Florianópolis, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Goiânia, Distrito Federal, Maceió e Natal.

Figura 7 – Bacias de alta criticidade quali-quantitativa de água no Brasil



Fonte: ANA, 2011.

13)

Figura 8 – Principais desafios regionais para a água e o desenvolvimento sustentável no Brasil



Fonte: Varella Neto, 2011.

As regiões Centro-Oeste e Norte, por terem grande disponibilidade hídrica e baixa ocupação urbana e industrial, não são consideradas críticas, em termos de quantidade e qualidade de água. Contudo, são pressionadas pelo avanço da hidroenergia, pela agricultura e pecuária e possuem dois ecossistemas sensíveis: Pantanal e Amazônia, que demandam estratégias especiais de proteção.

## Mudanças climáticas e recursos hídricos no Brasil

As mudanças climáticas e seus impactos potenciais sobre os recursos naturais têm sido objeto de estudos sistemáticos, notadamente a partir da criação pela ONU do Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, em 1988. Contudo, somente na última década o assunto tem despertado maior interesse por parte de tomadores de decisão, organizações não-governamentais e do setor privado. Ao longo dos quatro relatórios do IPCC (1990, 1995, 2001 e 2007), o grau de certeza sobre a contribuição das ações humanas para a alteração do clima aumentou expressivamente, estimado hoje em cerca de 90%. Existem poucas dúvidas, do ponto de vista científico, de que a mudança global do clima vem se manifestando de diversas formas, destacando-se o aquecimento global, a maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, alterações nos regimes de chuvas, perturbações nas correntes marinhas, retração de geleiras e elevação do nível dos oceanos (NAE, 2005).

Cientistas e pesquisadores têm ressaltado que o setor de recursos hídricos é uma das áreas ambientais que serão mais afetadas pelas variabilidades e mudanças climáticas. Dentre impactos negativos identificados pelo IPCC (2001) encontram-se a agravação de secas e enchentes, tempestades severas e uma deterioração geral da qualidade de água. Em todo o mundo, sistemas de recursos hídricos têm sido periodicamente afetados por variações climáticas sazonais, especialmente em consequência dos fenômenos

El Niño/La Niña, com resultados desastrosos para a economia e a sociedade (Lemos e Rood, 2010). É esperado que as mudanças climáticas globais (MCG) não só exacerbem essas variações sazonais, mas tenham, também, impactos negativos de caráter permanente na temperatura, que será mais alta, e na quantidade de chuva, que será globalmente menor.

Estudos de modelagem, como Krol e Bronstert (2007) indicam fortes relações entre mudanças no nível de precipitação e disponibilidade de recursos hídricos. Se considerarmos o aumento da demanda de água oriundo do crescimento populacional e das atividades econômicas, modelos preveem crescentes crises relacionadas com a falta de água para os próximos 50 anos. Durante o período de estiagem, o nível dos cursos de água deverá diminuir em numerosas regiões, em razão de uma evaporação mais elevada. Em regiões de previsão de redução de chuvas e, portanto, de diminuição de vazão nos rios, a qualidade das águas também deverá ser deteriorada em função da limitação do volume disponível para a diluição de efluentes.

## Impactos das mudanças climáticas no Brasil

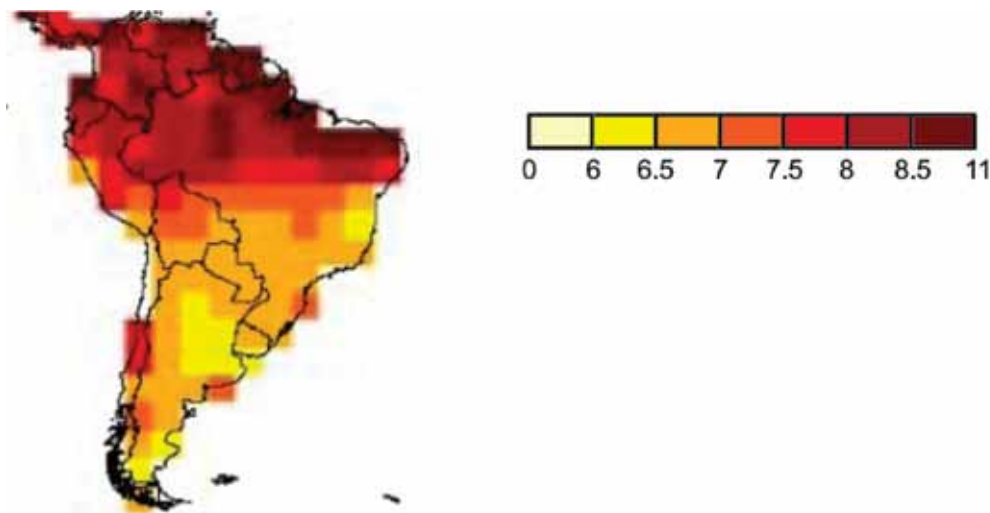
O Brasil é vulnerável às mudanças climáticas atuais e ainda mais àquelas projetadas para o futuro, em particular quantos aos eventos climáticos extremos (NAE, 2005; Nobre, 2007; Marengo, 2008; e Feldmann 2007). Tais mudanças devem influenciar, de forma negativa, a disponibilidade de recursos hídricos. O país pode ser atingido pelos efeitos adversos das mudanças climáticas futuras, já que tem uma economia fortemente dependente de recursos naturais diretamente ligados ao clima na agricultura e na geração de energia hidroelétrica (Freitas, 2005). As áreas apontadas como mais vulneráveis compreendem a Amazônia e o Nordeste (Ambrizzi et al., 2007; Marengo et al., 2007; Nobre, 2007; e Marengo, 2008), conforme ilustrado na figura 9.

Projeções recentes indicam que as mudanças climáticas deverão contribuir para a salinização e desertificação no semiárido nordestino, com impactos severos sobre os recursos hídricos, inclusive sobre a recarga dos lençóis freáticos, impondo uma diminuição produtiva para a agricultura e agropecuária (Nobre, 2007). Destaca-se o processo de savanização que a Floresta Amazônica poderá sofrer, o aumento da temperatura associado à diminuição da umidade do solo poderá promover uma substituição gradual da floresta tropical por uma vegetação semelhante às savanas, especialmente na região leste (Velasquez, Nobre e Oyama, 2007; Nobre, Sampaio e Velásquez, 2007).

Outros estudos destacam a alteração no regime de chuvas do Pantanal (Salati et al., 2008) e a perda de até 60% da área atual da Mata Atlântica, caso a temperatura média do planeta suba de 3°C a 4°C até o fim do século (Feldmann 2007). As mudanças climáticas, através da intensificação dos eventos hidrológicos extremos, irão afetar profundamente os grandes centros urbanos: os tipos de desastres mais frequentes são as inundações (59%) e os escorregamentos (14%).

Ainda há incertezas quanto à dimensão dos impactos dos possíveis cenários climático-hidrológicos futuros no Brasil, sobretudo na região sudeste e centro-oeste. Tal conhecimento é essencial para promover estratégias eficientes de adaptação, sobretudo no setor de recursos hídricos. Já não é possível impedir as mudanças climáticas que irão ocorrer, mas é possível proteger de certo modo as sociedades e suas economias dos impactos potenciais dessas mudanças globais.

Figura 9 – Regiões mais vulneráveis à mudança de clima na América do Sul: Índice de Vulnerabilidade às mudanças climáticas futuras, preparado pelo Instituto Meteorológico da Suíça.



Fonte: Nobre, 2007

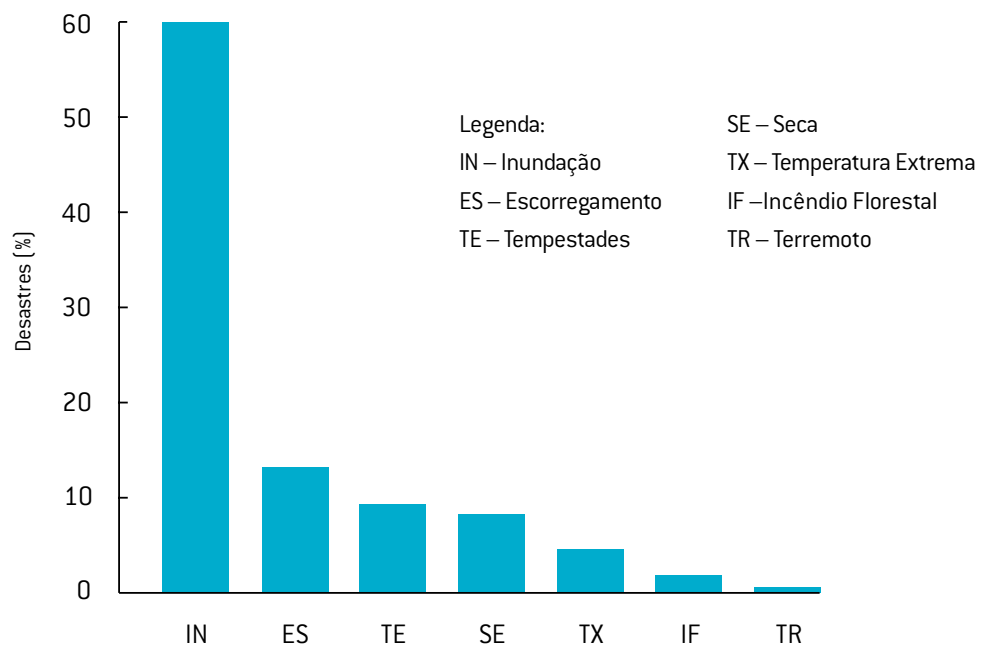
## Necessidades de adaptação

A capacidade de adaptação, ou resiliência, é definida pelo IPCC (2001) como a “habilidade de um sistema de ajustar-se às mudanças climáticas (inclusive variabilidade climática e extremos), de moderar danos potenciais, de aproveitar oportunidades ou de recuperar-se de suas consequências”. Busca-se, assim, diminuir a vulnerabilidade ou “o grau de suscetibilidade ou a incapacidade de um sistema responder aos efeitos adversos das mudanças climáticas, tais como a variabilidade climática e os eventos extremos” (IPCC, 2001).

Existe um interesse em entender e caracterizar o nível de vulnerabilidade dos sistemas de gestão de recursos hídricos aos impactos negativos das mudanças climáticas como também em aumentar a capacidade desses sistemas de resistir e adaptar-se aos impactos. Quanto mais conhecida ou quantificada for a incerteza associada, mais fácil será promover estratégias de adaptação. Aprender a conviver com a variabilidade natural do clima de hoje é o primeiro passo para adaptar-se às mudanças climáticas (Marengo, 2008). Conforme apontado pelo IPCC (2007), a vulnerabilidade dos sistemas hídricos depende da gestão das águas e, no Brasil, as práticas desta gestão possivelmente serão insuficientes para reduzir os impactos adicionais oriundos das mudanças climáticas globais sobre a garantia de abastecimento de água, risco de inundação e seca/estiagens, energia, entre outros.

(16

Figura 10 – Tipos de desastres naturais ocorridos no Brasil, entre 1900 e 2006



Fonte: Marcelino, 2007



# SETORES ESTRATÉGICOS PARA ÁGUA E ECONOMIA VERDE

Destacamos quatro setores centrais para o setor de recursos hídricos em um contexto de transição para uma Economia Verde: saneamento básico; energia hidrelétrica; irrigação; e pagamentos por serviços ambientais voltados para a proteção dos recursos hídricos.

## Saneamento básico

O déficit histórico de coleta e tratamento de esgotos no Brasil, bem como da coleta e disposição final dos resíduos urbanos são os principais fatores de degradação da qualidade das águas. A tabela 1 apresenta a cobertura, por região, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD – 2008). Enquanto os serviços de água abasteciam 92% da população urbana, a rede de coleta de esgotos atingia apenas 60%. A proporção de domicílios com acesso a coleta de esgoto passou de 35,7% em 2000, para 52,5% em 2008 (IBGE, 2011). Mas as pesquisas disponíveis não avaliam a qualidade do serviço prestado em termos de intermitência e qualidade da água distribuída, frequência da coleta de lixo, destinação dos esgotos e do lixo, entre outros aspectos.

Tabela 1 – Domicílios urbanos com acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (segundo PNAD 2008)

Domicílios particulares permanentes no Brasil (1 mil)

Grandes regiões	Área/domicílios		Abastecimento de água (1)				Esgotamento Sanitário			
			Acesso à rede		Acesso à rede (2)		Acesso à fossa (3)		Rede + Fossa	
		Totais	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Norte	Urbana	3.125	1.992	63.74	380	12.16	1.740	55.68	2.120	67.84
	Rural	885	154	17.40	0	0	290	32.77	290	32,77
	Total	4.010	2.146	53.52	380	9.48	2.030	50.62	2.410	60.10
Nordeste	Urbana	11.104	10.016	90.20	4.710	42.42	2.953	26.59	7.663	69.01
	Rural	3.889	10.086	27.92	110	2.83	479	12.32	589	15.15
	Total	14.994	11.102	74.04	4.820	32.15	3.432	22.89	8.252	55.04
Sudeste	Urbana	23.439	22.609	96.46	20.061	85.59	1.804	7.70	21.865	93.28
	Rural	1.871	550	29.40	345	18.44	273	14.59	618	33,03
	Total	25.310	23.160	91.51	20.406	80.62	2.077	8.21	22.483	88.83
Sul	Urbana	7.523	7.102	94.40	2.953	39.25	3.357	44.62	6.310	83.88
	Rural	1.470	432	29.39	51	3.47	549	37.35	600	40.82
	Total	8.993	7.534	83.78	3.004	33.40	3.906	43.43	6.910	76.84
Centro Oeste	Urbana	3.713	3.345	90.09	1.588	42.77	400	10.77	1.988	53.54
	Rural	537	91	16.95	9	1.68	63	11.73	72	13.41
	Total	4.250	3.435	80.82	1.597	37.58	463	10.89	2.060	48.47
Brasil	Urbana	48.905	45.063	92.14	29.692	60.71	10.254	20.97	39.946	81.68
	Rural	8.652	2.313	26.73	515	5.95	1.655	19.13	2.170	25.08
	Total	57.557	47.377	82.31	30.208	52.48	11.909	20.69	42.117	73.17

(1) com canalização interna com rede geral / (2) por rede coletora / (3) por fossa séptica

Tabela 2– Evolução da cobertura dos serviços de saneamento

Evolução da cobertura dos serviços de saneamento (IBGE)

Domicílios particulares permanentes				
PNAD 2008			PNAD 2009	
Atendidos por:	1 mil domicílios	%	1 mil domicílios	%
Total	57.557	100	58.577	100
Rede geral de abastecimento de água	48.296	83,9	49.455	84,4
Rede geral de esgoto	30.208	52,5	30.771	52,5
Fossa séptica ligada à rede coletora	3.911	6,8	3.864	6,6
Coleta de lixo	50.590	87,9	51.919	88,6

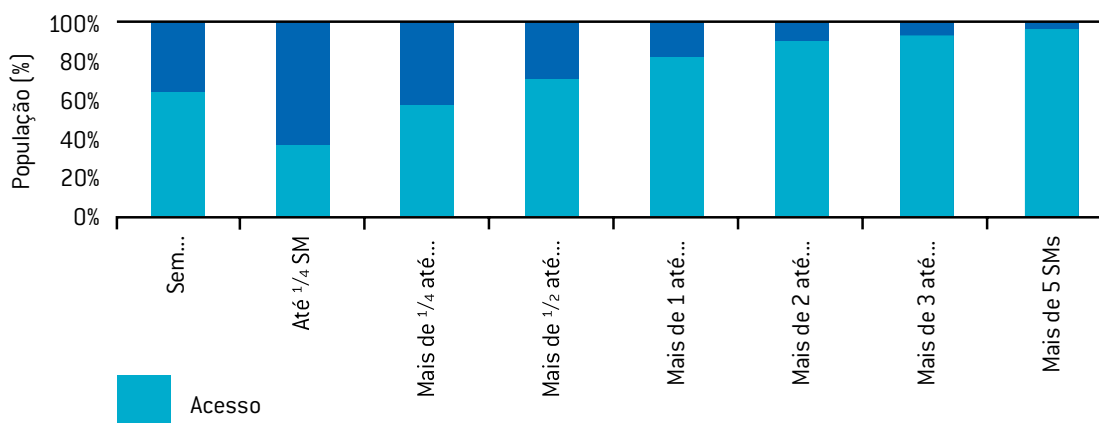
Fonte: IBGE, 2011

As perdas de água nos sistemas de abastecimento atingem níveis elevados e comprometem a eficiência dos sistemas. Em alguns sistemas as perdas são superiores a 50% da água distribuída, impondo assim a necessidade de economia de água, sobretudo nas metrópoles e cidades de médio porte que já ‘importam’ água de mananciais mais distantes (transposição).

Com relação ao tratamento de esgotos, o quadro é ainda mais grave, pois grande parte do volume coletado não é tratado. A amostra do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)<sup>4</sup> 2008, que compreendeu 76,9% da população urbana, indicou que somente 34% da população abrangida tinham seus esgotos tratados.

(18

Figura 11 – Situação do esgotamento sanitário no Brasil segundo faixa de rendimento mensal domiciliar per capita, em 2008



Fonte: IBGE, 2009 - PNAD 2008.

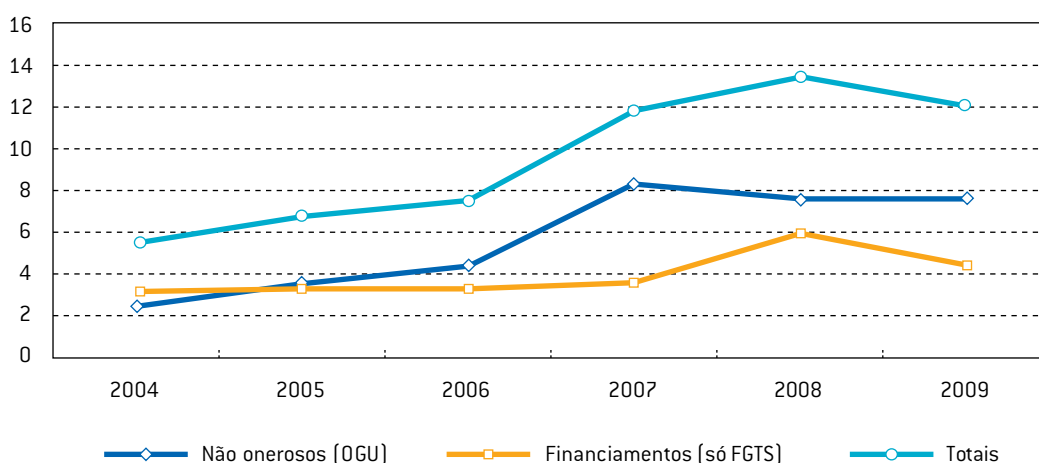
<sup>4</sup>SNIS - [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br).

Segundo estudo elaborado no Plano Nacional de Saneamento Básico, serão necessários R\$ 420,9 bilhões para a expansão e a reposição do saneamento básico: 105,2 bilhões em abastecimento de água, 157,5 bi em esgotamento sanitário, 16,5 bi em destinação final dos RSU e 55,1 bi em drenagem urbana. As estimativas incluem ações relativas ao aumento da eficiência na gestão e prestação dos serviços, à capacitação técnica e à implantação de campanhas educativas (Ministério das Cidades, 2011). Do total, R\$ 299,7 bilhões (71%) serão direcionados à expansão do saneamento básico e R\$ 121,2 bilhões à sua reposição. Os investimentos em expansão distribuem-se em: R\$ 145,4 bilhões para o esgotamento sanitário, R\$ 83,2 bilhões para o abastecimento de água, R\$ 41,9 bilhões para a drenagem pluvial urbana e R\$ 12,4 bilhões para a destinação final dos resíduos sólidos.

Quanto à organização do setor de saneamento, entre os principais avanços registrados está a aprovação da Lei 11.445/2007, a Lei Nacional do Saneamento, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, que estabelece diretrizes para o saneamento básico no país. Em termos de universalização do saneamento, destacam-se as políticas de ampliação dos recursos públicos para investimento, notadamente a partir do lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC 1, em 2007, e de regulação dos serviços prestados, uma exigência da Lei Nacional de Saneamento. Entretanto, a figura 13 aponta os valores acumulados comprometidos e desembolsados para o setor no mesmo período. O desembolso corresponde a cerca de 50% dos valores comprometidos, sinalizando um gargalo na execução dos projetos.

O PAC, lançado pelo governo federal, tem destinado recursos para o setor de saneamento básico. Em sua primeira fase, entre 2007 e 2010, o programa destinou ao setor cerca de R\$ 40 bilhões, ou seja, R\$ 10 bilhões ao ano<sup>5</sup>.

Figura 12– Evolução dos recursos programados para investimentos em saneamento básico (em R\$ bilhões)

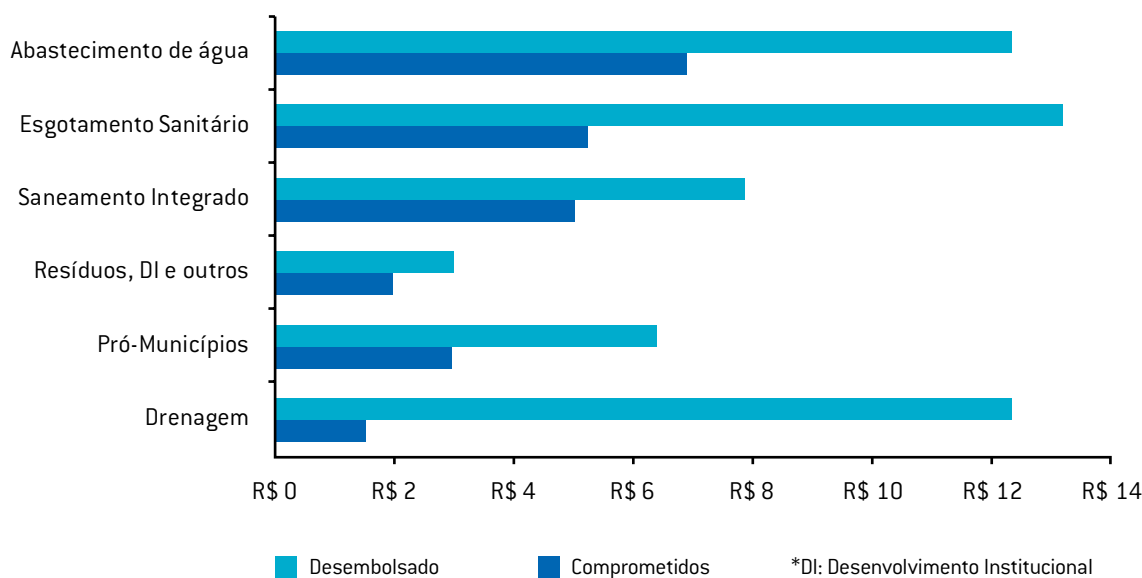


\* As séries foram indexadas pelo IGP-DI anual da FGV para o ano de 2009

Fonte: Ministério das Cidades, 2010

<sup>5</sup> Este montante inclui os recursos repassados do Orçamento Geral da União, financiamentos com recursos do FGTS e FAT, além de contrapartida dos Estados e municípios beneficiados (Instituto Trata Brasil, 2011).

Figura 13 – Valores totais comprometidos e desembolsados em ações de saneamento básico, por modalidade – 2003-2009 (em R\$ bilhões)



Fonte: Ministério das Cidades, 2010

20

Segundo o Instituto Trata Brasil (2011)<sup>6</sup>, o Governo Federal pretende investir R\$ 22,1 bilhões na segunda fase do PAC, entre 2011 e 2014. Neste montante não estão contabilizadas as contrapartidas dos Estados e Municípios.

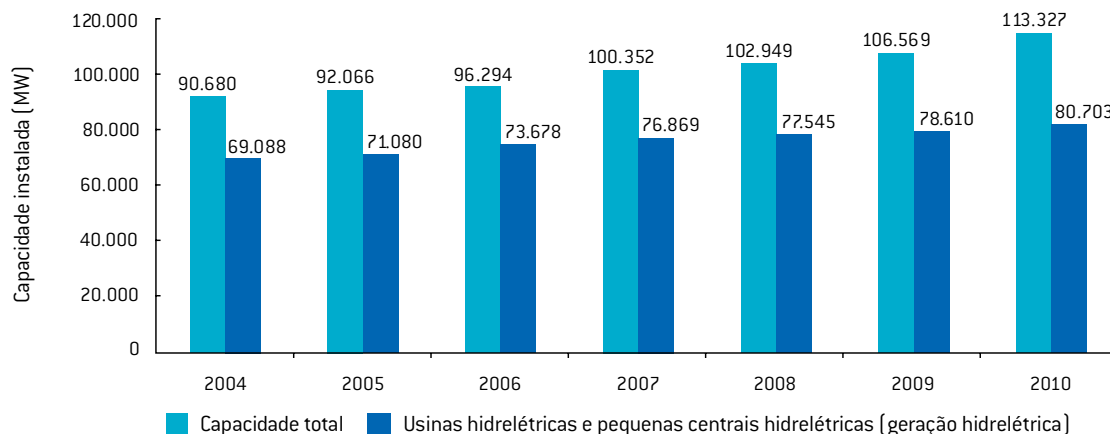
Apesar dos recursos expressivos, os avanços têm sido lentos, com grande volume de obras inconclusas ou sequer iniciadas. Segundo o 11º relatório do PAC, a execução dos contratos de saneamento básico do PAC 1 era de apenas 44% em outubro de 2010. E os investimentos com recursos públicos não asseguram a adequada prestação dos serviços em decorrência do baixo nível de regulação e controle social. Há exemplos de infraestrutura implantada e perdida por falta de operação, como o caso de aterros sanitários e de sistemas de tratamento de esgotos. O Programa de Despoluição de Bacias (PRODES), executado pela ANA, tenta superar este problema e foi delineado com foco em resultados: só paga ao responsável pela construção do sistema de saneamento depois que o esgoto está sendo efetivamente coletado e tratado.

## Energia

Em decorrência da abundância dos seus recursos hídricos, o Brasil conta com uma matriz elétrica significativamente renovável, baseada em hidroeletricidade. Em 2010, a capacidade elétrica instalada era de 113.327 MW e a das usinas hidroelétricas de 80.703 MW, o que correspondia a 71% da capacidade total do país (figura 14).

<sup>6</sup>www.tratabrasil.org.br

Figura 14 – Evolução da capacidade nacional instalada de energia elétrica



Fonte: ANA, 2011

As hidroelétricas produzem mais do que as suas correspondentes “energias firmes”, o que permite o desligamento das usinas térmicas e faz com que a geração média de origem hidráulica seja maior do que 71%, em geral, próxima a 90%. Essa predominância hídrica é fator determinante para que o país ocupe a 49ª posição no ranking das nações que mais contribuem para o efeito estufa devido à produção de eletricidade, embora ocupe a desconfortável posição de 3º no ranking das maiores emissoras (nosso caso, o vilão não é a produção de energia, e sim o desmatamento). Todavia, a grande dependência no regime dos rios torna o país particularmente vulnerável às mudanças climáticas.

Apesar de a geração hidroelétrica apresentar crescimento contínuo, sua participação na capacidade instalada total vem caindo. Entre 2004 e 2010, ela caiu de 76% para 71% da matriz elétrica. Outras energias renováveis, como eólica e biomassa, vêm crescendo graças a programas de incentivo como o Proinfa. O crescimento mais significativo é das termoelétricas, principalmente a gás. Ainda que a geração térmica ocupe papel estratégico na confiabilidade do sistema elétrico nacional, é importante observar que este crescimento contribui para “sujar nossa matriz”.

O Plano Decenal de Energia (PDE), apresentado pelo MME/EPE (2011) para o período 2011 a 2020, prevê a ampliação da capacidade instalada de geração elétrica no Sistema Integrado Nacional (SIN) dos atuais 109,6 GW para 171,1 GW, um crescimento<sup>7</sup> de 56%. No mesmo período a demanda por eletricidade deve crescer um pouco mais, da ordem de 60%<sup>8</sup>, sendo que 2/3 do consumo total decorrerá dos setores industrial e de transportes.

A tabela 3 apresenta a expansão planejada para as diferentes fontes e a tabela 4 indica a estimativa dos investimentos correspondentes.

<sup>7</sup> Em 2010, a capacidade instalada no país, 113,3 GW, é igual a: capacidade instalada no SIN (109,6 GW) + a das usinas não conectadas ao SIN + a das empresas autoprodutoras de energia elétrica.

<sup>8</sup> [http://www.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20110606\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20110606_1.pdf)

Tabela 3 – Expansão planejada para a geração de energia elétrica no Brasil

	2010 (4)	2015	2020	1º quinquênio		2º quinquênio		Total	
				Incremento	%	Incremento	%	Incremento	%
Capacidade instalada de geração elétrica no Sistema Integrado Nacional (1) (GW)	109,6	140,9	171,1	31,3	29	30,2	21	61,5	56
Hidráulica (2)	82,9	94,1	115,1	11,2	14	21,0	22	32,2	39
Nuclear	2,0	2,0	3,4	0	0	1,4	70	1,4	70
Térmica (3)	15,5	25,5	25,5	10,0	65	0	0	10,0	65
PCH + Biomassa + Eólica	9,1	19,3	27,1	10,2	112	7,8	40	18,0	198

(1) Não abrange as instalações dos sistemas isolados e a capacidade instalada nos pontos de consumo (autoprodução). Os valores da tabela indicam a potência instalada em dezembro de cada ano, considerando a motorização de usinas.

(2) Inclui as parcelas nacional e importada da geração da UHE Itaipu

(3) Contempla a geração de gás natural, carvão

(4) Valores se referem a instalações da rede básica do SIN, incluindo subestações de fronteira com a rede de distribuição

Fonte: MME/EPE, 2011

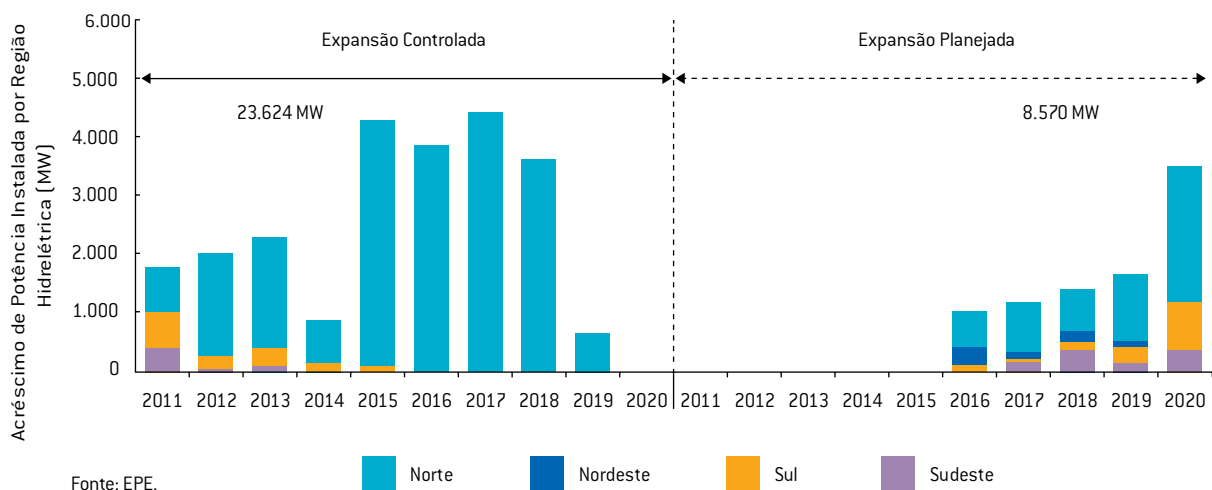
22

Tabela 4 – Investimentos planejados para a expansão de geração elétrica no Brasil

Investimentos	R\$ bilhões (2011-2020)	%
Oferta de energia elétrica	236	23
Geração	190	18
Transmissão	46	5
Petróleo e gás natural	686	67
Exploração e produção de petróleo e gás	510	50
Oferta de derivados de petróleo	167	16
Oferta de gás natural	9	1
Oferta de combustíveis líquidos	97	10
Etanol – usinas de produção	90	9
Etanol – infraestrutura dutoviária e portuária	7	0,9
Biodiesel – usinas de produção	0,2	0,1
Total	1.019	100

Fonte: MME/PPE, 2011

Figura 15 – Acréscimo da capacidade instalada hidrelétrica



O PDE prevê que “importantes ganhos com eficiência energética [...] permitirão ao país evitar, em 2020, o consumo equivalente a 440 mil barris de petróleo por dia (cerca de 1/4 da atual demanda nacional)”. O Plano considera que a eletricidade economizada nos próximos dez anos será equivalente à produção de uma hidrelétrica de 7.000 MW. A fatia de fontes renováveis (hidráulica, eólica e biomassa) se manterá em torno de 83% ao final do decênio. A participação das hidrelétricas cairá de 76% para 67%, mas a geração oriunda das demais fontes alternativas vai dobrar, passando de 8% para 16%. A geração eólica será destaque, aumentando de 1% para 7%.

O potencial hidroelétrico nacional está estimado em 260 GW sendo que 50,9% encontram-se nas bacias dos rios Amazonas e Araguaia/Tocantins. Os aproveitamentos instalados até 2009 representavam 31,5% do potencial total (contra 70% do potencial usado em países desenvolvidos). Apesar deste baixo percentual, a expansão do setor de hidroenergia tem suscitado controvérsias, uma vez que o planejamento da expansão hidroelétrica está fortemente concentrado em grandes usinas da região amazônica (figura 15). As usinas de Belo Monte (Rio Xingu), Santo Antônio e Jirau (Rio Madeira) serão responsáveis

por cerca de 10% da capacidade instalada do SIN, ou seja, 15% do total com os empreendimentos previstos para os rios Teles Pires, Tapajós e Jamanxim (ANA, 2011).

Esta concentração de nova geração hidroelétrica na Região Amazônica enfrenta críticas e não têm faltado alertas para os impactos sociais e ambientais, tais como:

- A distância das usinas aos centros de consumo implica na construção de extensas redes de transmissão com impactos ambientais relevantes e aumento da vulnerabilidade do sistema.
- Impactos ambientais em áreas alagadas e UCs e áreas indígenas afetadas.
- Impactos sociais relacionados ao crescimento de centros urbanos e de migração de população.
- Impactos ambientais relacionados aos potenciais desmatamentos gerados no entorno das grandes usinas.
- A desconsideração das emissões de GEE geradas pelas áreas alagadas e pelos desmatamentos decorrentes da ocupação desordenada.

Essas preocupações têm induzido os proponentes de novas usinas na Amazônia a conceber usinas a fio d'água, ou seja, praticamente sem capacidade de reservação. Por um lado é bom, porque minimiza as áreas inundadas, mas também impede que se armazene o excesso de água da estação úmida para uso na estação seca. Ou seja, a rejeição à construção de reservatórios resulta na subutilização dos potenciais hidráulicos dos rios amazônicos. Adicionalmente, a opção por usinas a fio d'água diminui a flexibilidade do sistema interligado em acomodar a entrada de outras fontes igualmente renováveis, mas intermitentes, como é o caso da eólica e da solar.

Com relação ao PDE 2020, há críticas quanto à “timidez” com relação à eficiência energética que poderia representar uma melhoria significativa no balanço energético em demandadas (produzir mais com menos) e suprimento (combate às perdas na geração e transmissão). Oliveira (2011) avalia que “o plano de expansão do sistema energético não avança na transição do Brasil para uma economia de baixo carbono”. Já Tolmasquin (2011) destaca que, graças às fontes renováveis, o Brasil se manterá como o país de matriz mais limpa no mundo, e acrescenta: “devido ao potencial de exportação de petróleo e à estabilidade de suas instituições, o país será cada vez mais cotejado pelas maiores economias mundiais como um parceiro estratégico para suprimento energético”<sup>9</sup>.

A expansão planejada para geração hidroelétrica é controversa, o que têm resultado em morosidade na concretização dos investimentos e insegurança jurídica para os empreendedores e licenciadores. No próprio PPE 2020, a EPE ressalva que caso alguns dos empreendimentos planejados não se viabilizem em relação ao licenciamento ambiental, a demanda deverá ser suprida por geração termoelétrica a partir de fontes fósseis.

Situações como as usinas do rio Madeira e Belo Monte têm implicado em pressão sobre os gestores públicos responsáveis pelo licenciamento ambiental dos empreendimentos hidroelétricos. A decisão sobre implantar ou não estes empreendimentos de interesse estratégico, na prática, termina recaindo sobre os órgãos licenciadores, que acabam sendo a “última barreira” antes que as obras efetivamente se iniciem. Não estão claros os limites de competência dos órgãos ambientais para viabilizar ou inviabilizar projetos estratégicos para o país cujos impactos econômicos, sociais e de segurança nacional transcendem em muito as questões ambientais.

Parte expressiva dos problemas que levam à judicialização dos licenciamentos decorre da limitação de estudos individualizados de impacto ambiental, elaborados com foco no empreendimento, sem uma análise abrangente das implicações que extrapolem a temática ambiental local.

A questão que deve anteceder a decisão sobre conceder ou não a licença é a definição do conjunto de empreendimentos que devem ser implantados para atender a demanda, e, também, qual a demanda que o país quer atender. Definida a demanda aceitável, cabe definir qual o conjunto de empreendimentos necessário para atendê-la. Como não existe empreendimento hidroelétrico de impacto nulo, é necessário perseguir o conjunto de empreendimentos de impacto mínimo (Kelman, 2010). Trata-se de analisar alternativas que permitam gerar mais energia para o país, de forma social e ambientalmente sustentável e, ao mesmo tempo, economicamente viável.

O Banco Mundial (2008) aponta que “é necessário que os planos, políticas e programas referentes ao setor elétrico considerem as questões sociais e ambientais, juntamente com os aspectos econômicos, técnicos e financeiros, desde o início da sua elaboração e permitam a participação dos diferentes grupos de interesse”. Tão importante quanto discutir o que pode acontecer se uma usina for construída é discutir o que pode acontecer se ela não for construída.

<sup>9</sup>Entrevista concedida por Maurício Tolmasquin, Presidente da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em 24/06/2011.



Este estudo listou onze recomendações para aperfeiçoamento do processo de planejamento e licenciamento dos empreendimentos hidroelétricos. No cerne das propostas está a transição gradativa de um processo em que o licenciamento prévio é feito projeto a projeto, baseado em EIA-RIMA para um estágio em que o licenciamento prévio seria dado para um conjunto de empreendimentos resultantes de uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) de alcance nacional.

Este instrumento apresenta o escopo e a abordagem adequada para o planejamento já que considera todas as dimensões – econômica, financeira, técnica, bem como a ambiental e social e requer que sejam observadas as alternativas. Como o processo de formulação de uma AAE envolve intensa participação pública, as propostas resultantes passam a ter um caráter de “pacto”.

A AAE deveria considerar a vocação dos rios amazônicos não apenas para produzir energia elétrica, mas para funcionarem como hidrovias. Sob o ponto de vista econômico e ambiental, faz pouco sentido que a produção agrícola do cerrado seja escoada por milhares de quilômetros no lombo de caminhões e não por via fluvial. O ideal é que a concessão do uso de bem público para construção de uma usina hidroelétrica abrangesse geograficamente uma bacia ou sub-bacia hidrográfica e com o uso múltiplo dos recursos hídricos [produção de eletricidade e navegação].

Na recomendação do Banco Mundial, o EIA-RIMA seria elaborado na etapa da licença de instalação com base nos projetos detalhados. É importante observar que a proposta formulada não implica em subtrair nenhuma etapa de licenciamento que seria conduzido pelo órgão ambiental competente. As demais recomendações estão apresentadas a seguir:

- Considerar a formulação e a adoção de Lei Complementar que regulamente o Artigo 23 da Constituição, esclarecendo as responsabilidades da União e dos Estados, em relação ao licenciamento ambiental.

- Criação e promoção de mecanismos de resolução de conflitos entre os atores do processo de licenciamento.

- Constituição de painel consultivo independente e de alta reputação para atuar em projetos de alto risco social e/ou ambiental.

- Convênios de Cooperação entre MPs da União e dos Estados, e órgãos ambientais, incluindo emissão de diretrizes pelo CNMP.

- Considerar o emprego de instrumentos de planejamento já existentes, aperfeiçoando-os em relação à participação multissetorial e social, entre outros aspectos (incluindo a AAE).

- A elaboração de TdR por equipe multidisciplinar baseada em processo de análise prévia do empreendimento e da região onde se insere, com base em informações secundárias e em, pelo menos, uma vistoria de campo.

- Preparação de Guia Operacional por uma câmara técnica multissetorial, composta por profissionais com experiência em licenciamento e especialistas nas diferentes áreas de conhecimento (fauna, flora, pesca, indígena, recursos hídricos, usinas hidrelétricas, etc.).

- Aperfeiçoamento da capacitação técnica e diversificação do corpo profissional dos órgãos do SIS-NAMA e do setor privado envolvidos no processo de licenciamento ambiental.

- Criação de Conselho de Governo (previsto na Lei Nacional de Política Ambiental) com competência de promover a coordenação entre as agências governamentais e contribuir no aprimoramento do processo de planejamento.

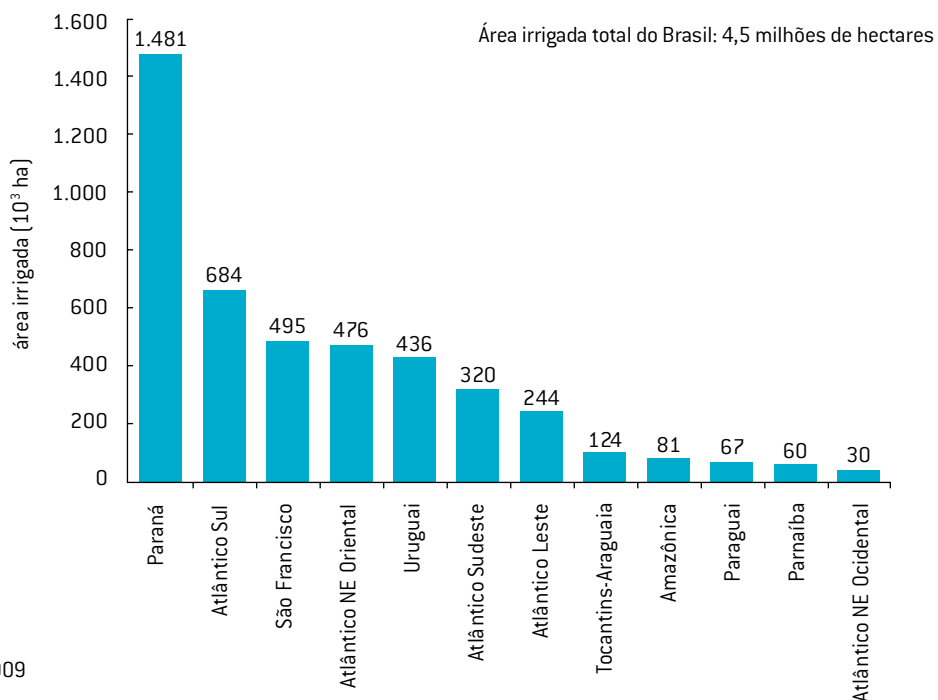
## Irrigação

O setor de irrigação é o que mais consome água no Brasil: 739 m<sup>3</sup>/s de água retirada dos corpos hídricos do país, ou 46% do total. Mas, em termos de consumo (quantidade de água retirada dos corpos d'água que não volta diretamente aos corpos hídricos) são 69% do total, ou 591 m<sup>3</sup>/s (ANA, 2009).

O país contava, em 2009, com 4,5 milhões de hectares de terras irrigadas (ANA, 2011), equivalente a 8,3% da área total de lavoura, estimada em 54,2 milhões de hectares (Censo Agropecuário 2006/IBGE). A irrigação está distribuída da seguinte forma: 24% no método de inundação; 5,7% por sulcos; 18% sob pivô central; 35% em outros métodos de aspersão; 7,3% com métodos localizados; e 10% com outros métodos ou molhação. A distribuição territorial de áreas irrigadas é fortemente desigual no país (figura 16), com destaque para a Bacia do Rio Paranaíba – Região Hidrográfica do Paraná (502 mil ha), Bacias dos Rios Tocantins-Araguaia (124 mil ha), Bacia do Rio Verde Grande – Região Hidrográfica do São Francisco (38,7 mil ha) e Bacia Amazônica – afluentes da margem direita (64 mil ha) (ANA, 2011).

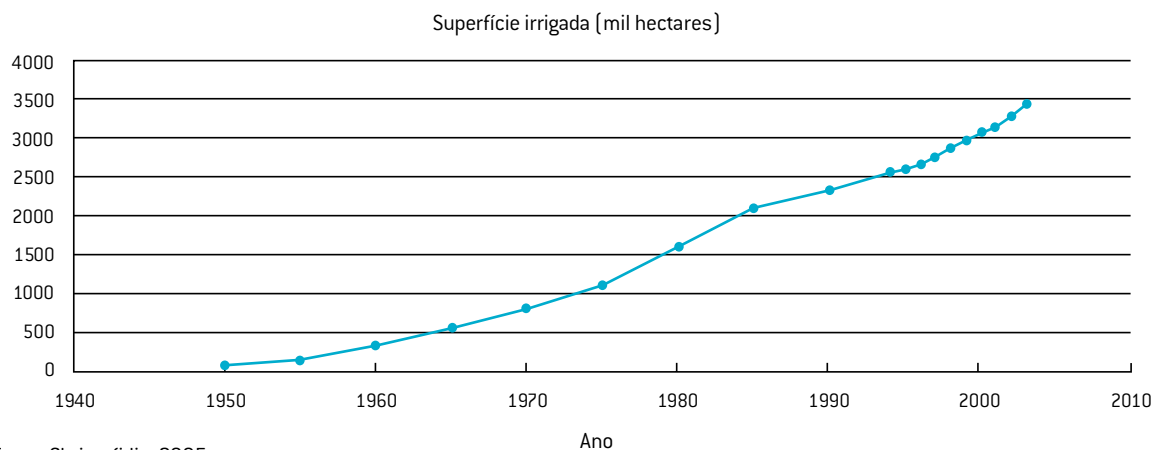
A dinâmica do setor de irrigação no Brasil sofreu aumentos exponenciais: em 1960, a área irrigada era de 0,46 milhões de hectares, passando para 4,45 milhões de hectares em 2006. Somente no Sul, o aumento observado foi o dobro da média nacional, indo de 0,29 milhões de hectares em 1960 para 1,38 milhões de hectares em 2006. A maior parte dessas terras é irrigada por empresas privadas, embora existam significativos investimentos públicos, ainda subutilizados.

Figura 16 – Distribuição da área irrigada total no Brasil (4,5 milhões ha), por região hidrográfica



Fonte: ANA, 2009

Figura 17 – Evolução temporal das áreas irrigadas no Brasil (Cristofidis, 2005)



Fonte: Cristofidis, 2005

A estimativa da área irrigável no Brasil é significativa, da ordem de 29,6 milhões de hectares (Cristofidis, 2005), ou seis vezes mais do que é atualmente irrigado. Considerando o forte perfil do setor agrícola brasileiro, a expansão da superfície irrigada deve continuar crescendo exponencialmente. O Ministério da Agricultura apresentou um estudo que aponta aumento expressivo de produção de produtos até 2020/2021: algodão em pluma 47,84%; carne de frango 30%; cana de açúcar 25,59%; papel 24,74%; e celulose 34% (Ribeiro, 2011).

Diante desse cenário, o setor de irrigação, pública e privada, assume importância estratégica para o uso racional da água, sobretudo onde a escassez já é realidade. Pelo menos dois desafios deverão ser enfrentados pelo setor (Cristofidis, 2005): i) garantir o retorno dos investimentos públicos realizados; e ii) produzir mais com menos água, sobretudo em função do potencial de expansão da área irrigada.

## Pagamentos por Serviços Ambientais visando à proteção de mananciais

Água e clima estão intrinsecamente interligados pelas florestas e outras formas de cobertura vegetal. São estas que protegem o solo, produzem e protegem a água, ao mesmo tempo em que capturam carbono da atmosfera. Dinamizar a proteção das florestas, reduzindo o desmatamento e restaurando a cobertura vegetal de áreas desmatadas, é uma das ações mais efetivas que podem ser adotadas para a proteção de recursos hídricos.

No âmbito das mudanças climáticas, se vislumbra a aplicação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) como mecanismo de incentivo à redução do desmatamento, com ênfase na Amazônia. O PSA associado à manutenção da floresta “em pé”, bem como à restauração e ao manejo sustentável da vegetação, gera também benefícios diretos aos recursos hídricos, em quantidade e qualidade.

## O pioneiro 'Produtor de Água' da ANA

O Programa de Incentivo ao 'Produtor de Água', concebido pela ANA, foi a primeira experiência de PSA formalmente testada na área de recursos hídricos no Brasil. Trata-se de um PSA talhado para a proteção das águas, através da redução da erosão e do assoreamento de mananciais, em áreas rurais de bacias hidrográficas consideradas estratégicas para o país. Objetivos principais:

- Reduzir os níveis de poluição difusa rural em bacias estratégicas, principalmente decorrentes dos processos de sedimentação e eutrofização.
- Difusão do conceito de manejo integrado do solo e da água em bacias, por meio do incentivo à implantação de práticas e manejos conservacionistas eficazes contra a poluição.
- Garantir a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos manejos e práticas implantadas, por meio de incentivos financeiros aos agentes.

Para que um programa tenha a marca de 'Produtor de Água', uma série de condicionantes e diretrizes é estabelecida pela ANA:

- PSA na categoria 'proteção hídrica' (purificação de água, regulação de fluxo e sedimentação).
- Aplicação na área rural beneficiando pequenos produtores rurais.
- Bacia como uma unidade de planejamento.
- Práticas sustentáveis de produção.
- Sistema de monitoramento dos resultados.

As iniciativas "Produtor de Água" nascem da viabilidade da criação de um mercado no município ou bacia hidrográfica, onde há interessados em pagar pelo serviço e quem queira prestá-los. Os parceiros são órgãos gestores federais e estaduais, prefeituras, comitês e agências de bacias, ONGs e empresas da iniciativa privada.

Várias são as ações elegíveis de financiamento: construção de terraços e bacias de infiltração, readequação de estradas vicinais, recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento de APPs (áreas de proteção permanente) e reserva legal, saneamento ambiental. Cabe à ANA auxiliar a implementação dos projetos, orientando tecnicamente a elaboração do programa para sua viabilidade e sustentação financeira em longo prazo.

A primeira experiência sob este conceito foi desenvolvida no Sistema Cantareira, na Bacia do rio Piracicaba (SP e MG) e constitui a principal referência para os esquemas de PSA-Água no país (Veiga e Gavaldão, 2011). Muitas outras iniciativas estão em fase de desenvolvimento.

## PSA-Água no Brasil: panorama global

Veiga e Gavaldão (2011) apresentam um panorama das experiências de PSA dedicadas à proteção da água, no Bioma da Mata Atlântica. Até 2010, os autores identificaram 40 projetos de PSA-Água que atuam na conservação de áreas de remanescentes florestais, restauração florestal e regeneração assistida em bacias hidrográficas:

- 8 projetos encontram-se em fase de implementação, 20 estão em fase de desenvolvimento e 12 em fase de preparação/articulação;
- Envolve 848 prestadores de serviços ambientais e abrangem cerca de 40 mil hectares.
- 28 iniciativas estão no Sudeste, 7 no Sul e 5 nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.
- 13 iniciativas estão localizadas em importantes sistemas de abastecimento de grandes aglomerações urbanas, como o Cantareira e as represas Billings e Guarapirangua, em São Paulo; o Guandu, no Rio de Janeiro, e mananciais de abastecimento de capitais como Brasília, Vitória, Palmas e Campo Grande.

- Os custos de implementação e manutenção variam entre R\$ 200 mil a R\$ 2,5 milhões por ano, e muitas vezes, não refletem os altos custos de transação na concepção dos projetos, em função da consolidação das parcerias e do caráter ainda pioneiro das iniciativas.

- Os recursos utilizados são essencialmente públicos, do orçamento de prefeituras ou órgãos gestores, ou da cobrança dos comitês de bacia. A participação de ONGs tem sido marcante, mas arranjos financeiros envolvendo a iniciativa privada ainda são tímidos.

Tabela 5 – Projetos PSA-Água em execução e desenvolvimento no Bioma Mata Atlântica

<b>Projetos em execução</b>	<b>UF</b>
Departamento de Meio Ambiente de Extrema – Conservador de Águas	MG
ANA/TNC – Produtor de Água – Bacia PCJ	SP
Instituto Terra – Produtores de Água e Florestas – Bacia Guandu	RJ
Instituto BioAtlântica / IEMA – Produtor ES de Água – Bacia Benevente	ES
IEMA – Produtor ES de Água – Bacia Guandu	ES
Fundação Grupo Boticário de Preservação à Natureza – Oásis	SP
Fundação Grupo Boticário de Preservação à Natureza – Oásis	PR
Fundema – Programa de Gestão Ambiental da Região dos Mananciais	SC
<b>Projetos em desenvolvimento</b>	<b>UF</b>
TNC – Camboriú	SC
TNC – Pipiripau	GO
TNC – Município de São Paulo	SP
TNC – Corredores do Vale do Guaratinguetá	SP
Promotora de Justiça do Ministério Público do Estado do Mato Grosso (Campo Grande)	MS
Prefeitura Municipal de São José dos Campos – Produtor de Água São Francisco Xavier	SP
SOS Mata Atlântica / CI – Entrono RPPN Feliciano Abdala/Corredor Muriqui	MG
Instituto Xopotó – Nascentes do Rio Doce – Brás Pires	MG
IBIO – Ribeirão do Boi Sustentável	MG
IBIO – Desenvolvimento Rural Sustentável na Bacia do Rio Santo Antônio	MG
IEMA – Florestas para a Vida	ES
IEMA/IBIO – Produtor ES de Água - Bacia do Rio São José	ES
Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João – Consórcio intermunicipal	ES
Comitê da Bacias Hidrográficas Sorocaba e Médio-Tietê – CBH Sorocaba e Médio-Tietê	SP
Prefeitura de Itabira – Promata Itabira	MG
Prefeitura de Itamonte – Promata Itamonte – Atitude Verde	MG
Prefeitura de Carlos Chagas – Promata Carlos Chagas	MG
Amanhãgua – Promata Amanhãgua	MG
AMAJF / TNC – Promata AMAJF	MG
4 Cantos do Mundo / Ama Lapinha – Promata 4 Cantos / Ama Lapinha	MG
Conservação estratégica – Parque Estadual Três Picos	RJ

Fonte: Veiga e Gavalvão (2011)

Tabela 6 – Projetos PSA-Água em concepção/elaboração no Bioma Mata Atlântica

Projetos em execução	UF
Porto Seguro	BA
Seneatins – Bacia do Taquarassu, Palmas	TO
DAEPA – Rio Dourados, Córrego Feio, Patrocínio	MG
Prefeitura Municipal de Luis Eduardo Magalhães – Rio Tocantins	BA
Grupo Mata Ciliar de Piracicaba – PSA Corumbataí, Bacia do Corumbataí	SP
Comitê Coordenador de Políticas Agrícolas e Agrárias do SUTRAF-AU – Comitê de Bacia dos Rios Apuaê-Inhandava	RS
Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto	SP
Prefeitura Municipal de Estrela – Rio Taquari	RS
Consórcio Municipal Quiriri – São Bento do Sul, Rio Negrinho, Corupá e Campo Alegre	SC
Prefeitura Municipal de Lagoinha – Rio Paraitinga	SP
ONG MAE – Londrina	PR
OIKOS – PSA Vale do Paraíba	SP

Fonte: Veiga e Gavaldão (2011)

A tabela 5 (pág. 29) apresenta a relação dos 28 projetos em execução ou desenvolvimento, em oito estados do país, enquanto a tabela 6 aponta outros 12 em fase de concepção/elaboração.

É importante acrescentar à lista de PSA-Água em execução, a experiência do ‘Fundo de Boas Práticas Socioambientais em Microbacias’ (Funboas), no Estado do Rio de Janeiro (Ribeiro et al., 2011). É um mecanismo de remuneração pelos serviços ambientais, criado em 2007, destinado à conservação dos recursos naturais e em especial os corpos hídricos. Tem ainda por objetivo despertar o comprometimento dos produtores rurais, gestores e demais atores sociais com as políticas de conservação e sustentabilidade das águas e do meio ambiente.

### Iniciativas de políticas públicas específicas

Atualmente, 13 estados têm projetos em desenvolvimento ou elaboração, dos quais menos da metade instituiu ou está discutindo políticas específicas. Veiga e Gavaldão (2011) apontam que o

Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo são particularmente avançados, e Santa Catarina e Paraná se encontram em fase de regulamentação enquanto Rio Grande do Sul e Pernambuco avançam na instituição de suas políticas.

O Espírito Santo criou o programa ProdutorES de Água, coordenado pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), com recursos de 3% da arrecadação dos *royalties* de petróleo; são destinados cerca de R\$ 15 milhões por ano, através da empresa estatal Fundágua. Minas Gerais, inspirada na experiência de ‘Conservador das Águas’ (bacia do rio Piracicaba), criou o ‘Bolsa Verde’ que recebe 10% dos recursos do fundo estadual de recursos hídricos (parte da compensação do setor elétrico). Em São Paulo, o Programa Mina d’Água é a primeira iniciativa de PSA-Água no âmbito estadual.

O Rio de Janeiro regulamentou o PSA-Água como instrumento de gestão de recursos hídricos, aproveitando uma brecha da lei das águas que instituiu o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) e até então não havia sido regulamentado.

Nesse contexto, o mecanismo PSA tornou-se um subprograma do PROHIDRO sob a denominação de 'Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais'. Além de recursos da cobrança pelo uso da água, através dos comitês de bacia, o PRO-PSA contará com recursos de compensações ambientais para o seu desenvolvimento. Há uma discussão no Congresso Nacional de um projeto de lei que visa estabelecer diretrizes para a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, com a criação de um Programa e um Fundo Federal de PSA.

## Potenciais e desafios à implementação do PSA-Água em larga escala

Com base no Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR), o número total de imóveis rurais no Brasil ultrapassa 5 milhões, ocupando 571 milhões de hectares. São 4,6 milhões de propriedades com até quatro módulos fiscais, ou 90% do total de propriedades rurais no Brasil, enquanto a sua área ocupa 135 milhões de hectares ou 24% do total. A área total de Unidades de Conservação (UCs) é de 150 milhões de hectares, ou 18% do território, sendo que as UCs de proteção integral representam 52 milhões de hectares ou 6% do território. Estes dados, aliados à versatilidade do PSA ou do PSA-Água, indicam que estes instrumentos apresentam grande potencial como indutores da conservação e restauração de floresta e água.

Contudo, os programas de PSA têm encontrado restrições jurídicas, técnicas e políticas para sua implementação. Verdun (2011), analisando os resultados do Proambiente, precursor de PSA na Amazônia, elenca as dificuldades: deficiência de regulamentação do instrumento de PSA; destinação de recursos orçamentários; situação jurídica da terra, regularização fundiária; instabilidade da permanência das famílias na terra; participação das famílias, comunidades e organizações no processo de decisão; e titularidade dos recursos financeiros conquistados (especialmente povos indígenas).

Para que o PSA consiga avançar em escala são necessários altos custos de administração e de transação, tanto para a sua modelagem e constituição de uma base cadastral e fundiária, quanto para a implementação em campo e fiscalização. São custos elevados quando comparados ao ganho efetivo do trabalhador rural e podem comprometer a eficácia do programa. Para ser transparente, participativo e bem aceito pela comunidade, o programa terá altos custos de transação associados a reuniões, disponibilização de informações, entre outros.

Também é preciso assegurar o fluxo de recursos financeiros por todo o período de consolidação dos resultados. No caso do Proambiente, Verdun (2011) aponta que apenas parte das famílias foi beneficiada e, ainda assim, somente por um período de até seis meses, mediante arranjo provisório. Ou seja, um desafio a ser enfrentado é simplificar os meios de pagamento e assegurar a continuidade dos recursos por períodos superiores a cinco anos.





## AVANÇOS NA POLÍTICA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Até o início dos anos 1990, a política das águas no Brasil, em termos de gestão da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, era fragmentada: cada setor usuário - hidroenergia, saneamento básico, agricultura - desenvolvia sua política setorial sem uma visão compreensiva da interação desta política com os demais usos. Com o crescimento urbano, industrial e agrícola, a pressão sobre os recursos hídricos aumentou, exigindo cada vez mais água em quantidade ao mesmo tempo em que provocava uma degradação crescente dos rios, aquíferos e lagoas.

Foi com o objetivo de enfrentar esta problemática que a União e os estados da federação instituíram suas políticas de gestão integrada de recursos hídricos, a partir dos anos 1990. Atualmente, todas as unidades da federação dispõem de suas leis das águas – adotadas em 1997, em nível federal, e entre 1991 e 2007, em nível estadual.

Tem sido um processo extremamente rico em termos de participação dos diferentes envolvidos no tema “água”, mas que tem igualmente se revelado longo e, sobretudo, de difícil implementação. Muito se avançou, mas resultados mais efetivos em termos de proteção e recuperação das águas constituem ainda o principal desafio desta política.

### Panorama nacional

As leis das águas não modificaram as competências dos órgãos gestores e agências ambientais<sup>10</sup>, responsáveis pela aplicação de instrumentos de comando e controle (outorga e controle das fontes poluidoras/licenciamento ambiental). Novos órgãos gestores foram criados na dinâmica das reformas, por leis complementares, a exemplo da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (COGERH), em 1994, e da ANA, em 2000.

A inovação institucional ocorreu principalmente através da criação de organismos de tomada de decisão em nível nacional, estadual e de bacia (conselhos e comitês de bacia) que passaram a incorporar municípios, usuários e organizações civis ao processo de gestão. É esperado que a descentralização do processo de gestão em nível de bacia hidrográfica se fortaleça com a criação de agências de bacia para dar suporte técnico e administrativo aos comitês de bacia, geralmente através da implantação da cobrança pelo uso da água em nível de bacia hidrográfica.

Apesar de os princípios e instrumentos de gestão serem praticamente os mesmos nas legislações federal e estaduais, a sua combinação com os diferentes elementos organizativos pode resultar em sistemas de gestão diferenciados em sua estrutura política e operacional (Formiga-Johnsson, 2004). O modelo paulista, inspirado na experiência francesa de comitês de bacia e agências de água, teve forte influência na maior parte do país, inclusive sobre a lei federal, ao adotar a bacia hidrográfica como centro de gravidade do sistema de gestão que passaria a dispor de organismos colegiados, de instrumentos de planejamento (planos de bacia, sistema de informações e enquadramento) e sobretudo de um instrumento econômico: a cobrança.

---

<sup>10</sup> A exemplo do DAEE e da CETESB respectivamente, em São Paulo, ou da SERLA e FEEMA (hoje reunidos no INEA), no Rio de Janeiro.



Tabela 7 – Principais elementos das leis das águas no Brasil  
 (Lei federal 9433/97 e leis estaduais) e textos legais complementares

**Objetivos das políticas de recursos hídricos:**

Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

Promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

Atuar na prevenção contra eventos hidrológicos críticos.

**Organizações:**

Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos: instância superior deliberativa, com participação de representantes de todos setores, com atribuições normativa, consultiva e deliberativa.

Comitês de bacia: colegiados deliberativos que reúnem poder público, setor produtivo e sociedade civil, com poderes deliberativos sobre diversas questões relacionadas à gestão das águas.

Agências de água: entidades executivas, com personalidade jurídica própria, autonomia financeira e administrativa, que podem ser instituídas e controladas por um ou mais comitês de bacia.

**Instrumentos de gestão:**

Planos de recursos hídricos (nacional, estaduais e de bacias hidrográficas)

Enquadramento de corpos d'água em classes de uso

Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos

Cobrança pelo uso de recursos hídricos

Sistema de informações de recursos hídricos

O Ceará adotou uma estrutura de gestão por meio de uma agência gestora estadual (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH). Suas competências compreendem aquelas normalmente destinadas a uma agência de bacia (estrutura inexistente no modelo cearense de gestão), a operação e manutenção da infraestrutura hídrica e a operacionalização da outorga de direitos de uso. Trata-se de uma experiência bem-sucedida de gestão das águas no semiárido brasileiro.

O sistema de gestão das bacias de rios de domínio da União<sup>11</sup> está sendo delineado através das experiências nas bacias dos rios Paraíba do Sul, São Francisco, Piracicaba e Doce. Tais iniciativas passam pela criação de um comitê da bacia do rio principal (sob jurisdição federal) e de sua entidade delegatária das funções de agência de água, associada à implementação dos instrumentos de outorga, plano de bacia e cobrança pelo uso da água bruta. Nessas bacias compartilhadas, com águas federais e estaduais, o sistema de gestão é particularmente complexo pois envolve a União e pelo menos dois estados, impondo harmonização na aplicação dos instrumentos de gestão e uma articulação entre o comitê de jurisdição federal e os comitês estaduais e entre a ANA e os órgãos gestores estaduais.

Duas décadas após a aprovação da primeira lei das águas no país (São Paulo, 1991) e 15 anos após a aprovação da lei federal, poucos estados possuem sistemas de gestão operacionalizados por completo e poucas bacias hidrográficas de jurisdição federal têm organismos totalmente operacionais.

<sup>11</sup> No Brasil, todas as águas são públicas: federais ou estaduais. São de domínio da União todos os rios compartilhados por mais de um estado da federação; todos os demais corpos d'água são estaduais, inclusive as águas subterrâneas.

## Órgãos gestores de recursos hídricos

São justamente os estados com órgãos gestores mais robustos que conseguiram avançar na gestão integrada de recursos hídricos no cenário nacional, a exemplo do Ceará (COGERH), Rio de Janeiro (Instituto Estadual do Ambiente - INEA), São Paulo (Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE e Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB) e Minas Gerais (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM)<sup>12</sup>.

Na maior parte dos estados, a estrutura gestora é ainda deficiente em termos de capacidade técnica e operacional para a gestão dos recursos hídricos. Em vários estados, a gestão das águas ainda é uma atribuição da administração direta, no âmbito de secretarias; outros dispõem de órgãos da administração indireta, embora esta autonomia administrativa não tenha se traduzido em capacidades efetivas para avançar na gestão integrada das águas (Moreira, 2010).

O estado fluminense integrou as três agendas ambientais em um único órgão ambiental<sup>13</sup>. Passados três anos de criação do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a avaliação é que a área de recursos hídricos foi fortalecida de modo significativo.

A criação da ANA (2011) mudou substancialmente o contexto de gestão das águas na esfera federal. A ANA dispõe de 718 funcionários e um orçamento para investimentos de R\$ 160 milhões, em 2011. Além dos serviços de planejamento e de regulação (cadastramento, outorga e fiscalização, segurança de barragens, informações hidro-

lógicas, monitoramento de eventos críticos), destacam-se ações de impacto: o Prodes investiu cerca de R\$ 200 milhões na 'compra de esgotos tratados' desde 2002; o desenvolvimento do Atlas de Abastecimento Urbano (2011) avaliou os mananciais e sistemas de produção de água, com vistas ao atendimento das demandas de água até 2025; o PPA estimula o pagamento de serviços ambientais voltados para a questão hídrica, iniciado em caráter pioneiro, em 2006.

Conselhos, comitês de bacia e agências de água: são os organismos colegiados os primeiros elementos do novo sistema de gestão a serem implantados. Quase todos os estados já dispõem de seu Conselho Estadual de Recursos Hídricos, embora nem todos funcionem regularmente. Na esfera federal o CNRH é bastante ativo desde 1998, mas tem sido objeto de críticas por parte de diversos setores que o consideram pouco estruturante na gestão das águas do país.

Comitês de bacia: estimou-se, em 2010, a existência de 173 comitês de bacia no Brasil, sendo 164 criados no âmbito dos sistemas estaduais; somente nove comitês estão sob jurisdição da legislação federal, isto é, constituem comitês de bacia de rios de domínio da União criados pelo CNRH com o apoio da ANA. Pesquisa do Projeto Marca d'Água<sup>14</sup> junto a 18 organismos de bacia, em 2005, concluiu que os comitês de bacia funcionam melhor como espaços deliberativos e formação de acordos sobre questões públicas do que como espaços de controle (Abers et al., 2010). O estudo aponta que boa parte da dificuldade de atuação desses colegiados pode ser atribuída ao sistema de gestão das águas, ainda incompleto na maior parte da federação.

<sup>12</sup> [www.cogerh.com.br](http://www.cogerh.com.br), [www.inea.rj.gov.br](http://www.inea.rj.gov.br), [www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br), [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br) e [www.igam.mg.gov.br](http://www.igam.mg.gov.br)

<sup>13</sup> O INEA unificou e ampliou a ação dos três órgãos ambientais vinculados à Sec. de Estado do Ambiente: a Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (Feema) encarregada do controle da poluição; a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas.

<sup>14</sup> [www.furb.br/ipa/marcadagua](http://www.furb.br/ipa/marcadagua) - projeto multidisciplinar, iniciado em 2001, sob a coordenação de acadêmicos da Universidade de Brasília, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Regional de Blumenau, Johns Hopkins University e University of Michigan. Seu objetivo foi acompanhar, analisar e comparar o desenvolvimento do sistema de gestão das águas no Brasil.

Agências de Água (ou Agências de Bacia): a gestão participativa avançou efetivamente com a instalação de colegiados, mas não foi acompanhada pela implantação das agências de bacia, planejadas como braços executivos dos comitês.

A instalação de uma agência operacional e 'auto-sustentável' está condicionada à instituição da cobrança pelo uso da água, o que explica seu número limitado no país. Atualmente, somente dezessete comitês de bacia dispõem de suas agências de bacia, ou entidades delegatárias das funções de agência de água. A gestão participativa de recursos hídricos, em nível de bacia hidrográfica, encontra-se em fase de construção, faltando-lhe metas claras, recursos financeiros ou capacidade política e institucional de ação.

Figura 18 – Áreas de atuação dos 173 comitês de bacia instalados no Brasil (2010)



Fonte: ANA, 2011.

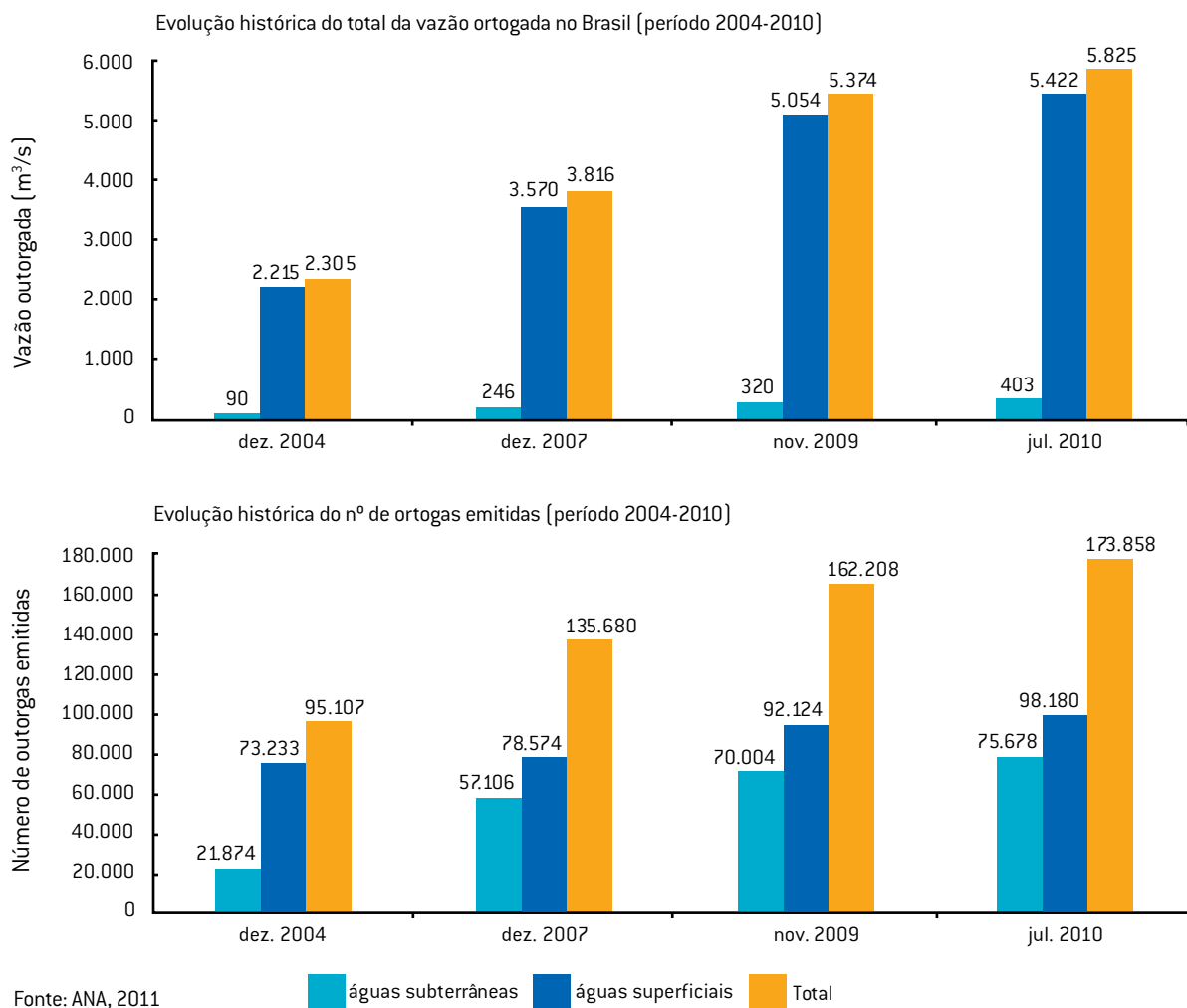
São cinco instrumentos de gestão: outorga de direitos de uso, sistema de informações, enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, cobrança pelo uso da água e planos de bacia.

### Outorga de direitos de uso de recursos hídricos

Alguns órgãos gestores e a ANA, em nível federal, concedem outorga regularmente e a evolução revela um controle crescente do uso dos recursos hídricos (figura 19). O abastecimento público é o setor com a maior vazão outorgada, com 42% do total, a irrigação 34% e o consumo industrial e outros usos cerca de 10% e 15%, respectivamente (ANA, 2011). A concessão de outorga ainda é considerada precária, do ponto de vista técnico e administrativo. Alguns estados regulamentaram, mas ainda não estão outorgando, e outros sequer trataram da questão. A outorga ainda não constitui um verdadeiro instrumento de gestão dos recursos hídricos, muito em função da complexidade da tarefa, que demanda informação, recursos humanos adequados e instituições sólidas (Baltar et al., 2003). No entanto, em situações de escassez, a outorga tende a assumir o papel relevante de alocação e controle de direitos de uso da água, como observado na Bacia do rio São Francisco e no Sistema Cantareira, que capta água da Bacia do rio Piracicaba para a Região Metropolitana de São Paulo.

36

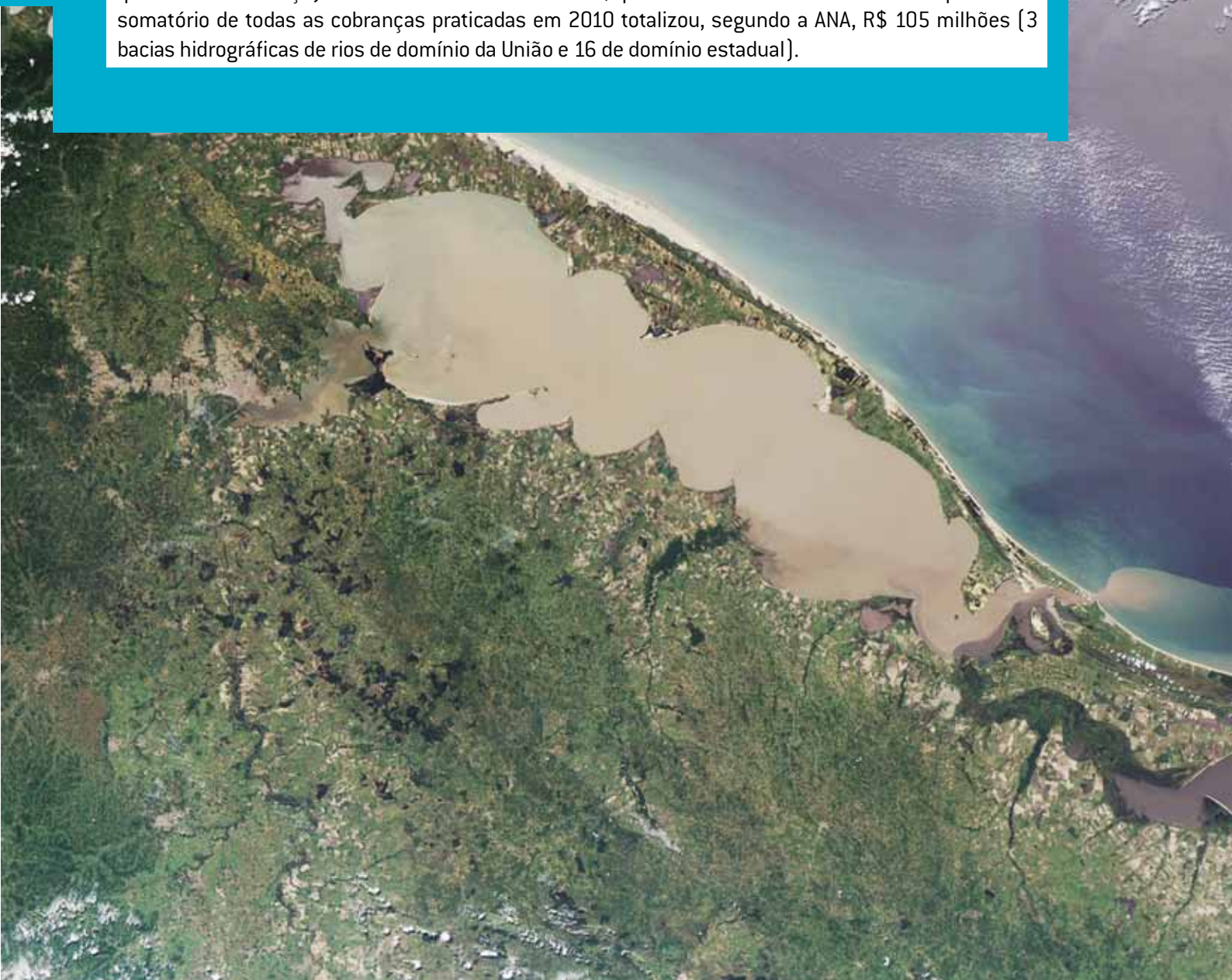
Figura 19 – Evolução do quadro de outorgas no Brasil



## Cobrança pelo uso da água bruta

Trata-se do instrumento de maior dificuldade de aplicação, pois requer vontade política por parte do poder público e impõe longas negociações com o setor usuário. Passados 13 anos da aprovação da lei federal, poucas iniciativas são operacionais. Atualmente, a cobrança pelo uso de águas compreende apenas usuários dos rios federais das bacias Paraíba do Sul, Piracicaba, São Francisco e Doce [recém implantada]. Já usuários de águas estaduais estão sendo cobrados nos estados do Ceará [1996], Rio de Janeiro [2004], São Paulo [2007] e Minas Gerais [2010], sendo que somente no Rio de Janeiro e Ceará a cobrança abrange todas as bacias hidrográficas no território estadual.

A cobrança incide sobre aqueles que retiram água diretamente dos rios da bacia como serviços de água e esgoto, indústrias, mineradoras e irrigantes. A metodologia e critérios de cobrança incidem sobre a quantidade de água [captação e consumo ou somente captação] e qualidade de água (DBO, parâmetro poluidor). Os valores praticados são baixos (US\$ 1 a 2 per capita enquanto na França é US\$ 30) e não sinalizam aos usuários o valor econômico da água e, portanto, não induzem ao uso racional. A arrecadação anual da cobrança corresponde à parcela ínfima da demanda total de investimento nas bacias: na do rio Paraíba do Sul é cerca de R\$ 12,5 milhões (menos de 10%, contra os quase 40% da França) da demanda de investimentos, que é da ordem de R\$ 150 milhões por ano. O somatório de todas as cobranças praticadas em 2010 totalizou, segundo a ANA, R\$ 105 milhões (3 bacias hidrográficas de rios de domínio da União e 16 de domínio estadual).



## Planos de recursos hídricos

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi aprovado em 2006 e revisto em 2010. Nele, são previstas ações emergenciais de curto, médio e longo prazo, para os horizontes temporais de 2007, 2011, 2015 e 2020. Doze estados (e o DF) concluíram a elaboração de seus planos, 8 encontram-se em desenvolvimento e 6 ainda não iniciaram. Na escala da bacia hidrográfica, são elaborados planos de bacias interestaduais, com o apoio ou iniciativa da ANA (figura 20) e planos de bacias hidrográficas em âmbito estadual.

Embora boa parte do território nacional já conte com planos de recursos hídricos, estes ainda não são assumidos como “planos de estado”, norteadores das ações de gestão ou de investimentos no território da bacia. Tampouco existem compromissos dos governos estaduais ou federal de apoiar a implementação efetiva dos planos. Dessa forma, a aplicação dos escassos recursos da cobrança vai sendo feita de forma dissociada dos programas governamentais para a bacia.

Figura 20 – Situação dos planos de bacias interestaduais



Fonte: ANA, 2011

# EXPERIÊNCIAS DE SUCESSO E FRACASSO NA GESTÃO DAS ÁGUAS

Em todo o mundo, se multiplicam experiências de gestão de águas em função da preocupação com a escassez e a degradação. França, Alemanha e Holanda se destacam por terem políticas de abrangência nacional. Nos EUA, as experiências são regionalizadas e adaptadas a situações específicas. Além das iniciativas governamentais, empresas e ONG's têm posto em prática alguns projetos.

No caso do Brasil, a gestão pública acumula 20 anos de experiências com êxitos e fracassos, assim como setores usuários e as ONGs. A dificuldade de seleção de experiências exitosas está no baixo nível de maturidade destas políticas e projetos, uma vez que os resultados tendem a demorar muito para aparecer e se consolidar. Como exemplos de sucesso, há o caso da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará, a Certificação de Obras Hídricas e a implantação do ICMS Ecológico no Estado do Rio de Janeiro. Já o projeto Águas do Vale no Ceará é um exemplo de falha.

## O Certificado de Sustentabilidade Hídrica e a Transposição do São Francisco

Na área de infraestrutura existe um histórico de investimentos ineficazes que não atingem seus objetivos de atendimento à população ou se deterioram rapidamente por falta de operação e manutenção adequadas. Um exemplo de medida que busca a eficácia dos investimentos é a exigência do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH), emitido pela ANA.

O CERTOH atua como indutor de investimentos públicos com retorno econômico, social e ambiental e induz a ampliação da disponibilidade hídrica e da oferta de serviços de saneamento através de investimentos em infraestruturas e da gestão da demanda que aumente a eficiência no uso da água. Os projetos devem apresentar sustentabilidade hídrica segundo duas dimensões: (1) operacional da infraestrutura – caracterizada pela existência de mecanismo institucional que

garanta a continuidade da operação da obra de infraestrutura hídrica, e (2) hídrica – caracterizada pela demonstração de que a implantação da obra contribui para o aumento do nível de aproveitamento hídrico (ANA, 2002).

O CERTOH induz à adoção de práticas gerenciais e de usos da água mais sustentáveis. Muitas obras estão inseridas em sistemas de abastecimento público, geradores de receitas pela cobrança do serviço prestado. Muitos destes sistemas disponibilizam a água ou prestam o serviço de coleta e tratamento de esgotos sem a cobrança de tarifas adequadas. A ausência de uma política tarifária que busque, no mínimo, a recuperação dos custos de operação e manutenção resulta em incapacidade de gerar recursos próprios, o que em muitos casos leva à deterioração da infraestrutura hídrica disponibilizada. A prestação dos serviços de forma gratuita ou pela cobrança de tarifas irrisórias levam ao desperdício e ao uso ineficiente dos recursos hídricos.

Um exemplo de aplicação do CERTOH é o Projeto de Transposição do São Francisco, a maior obra hídrica em implantação no país. Para alocação de recursos da União, foi exigida pela ANA a certificação do empreendimento através do CERTOH, o que levou setores do governo federal a iniciar um processo de negociação com os estados receptores da água transposta (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco) e envolveu também a Companhia Hidroelétrica do São Francisco. Os estados que mantinham uma atitude passiva, foram pressionados a se manifestar e se comprometer com um arranjo político-institucional e econômico-financeiro que garantisse a sustentabilidade do projeto após sua implementação.

Ao implantar o CERTOH, o governo federal sinalizou que deseja mais qualidade nos investimentos públicos. O arranjo acordado no caso do PISF indica que o CERTOH se constitui num instrumento de incentivo à eficiência, eficácia e efetividade nas políticas públicas e que especificamente melhora a qualidade do investimento público.

## A implantação do ICMS Ecológico no Estado do Rio de Janeiro

O ICMS Ecológico é um instrumento econômico de gestão ambiental que vem sendo aplicado para “premiar o bom desempenho ambiental dos municípios”. Foi criado inicialmente no Paraná, em 1992, com o objetivo de compensar os municípios pelas restrições ao uso do solo resultantes da implantação de unidades de conservação. Segundo Loureiro (2002), “os municípios sentiam suas economias combalidas pela restrição de uso causada pela necessidade de cuidar dos mananciais de abastecimento para municípios vizinhos e pela existência de unidades de conservação, enquanto o Poder Público estadual sentia a necessidade de modernizar seus instrumentos de política pública.”

Atualmente, o ICMS Verde se transformou num potente instrumento de gestão ambiental aplicado para incentivar os municípios no alinhamento das suas políticas ambientais com aquelas do seu estado respectivo. A figura 21 identifica a situação atual de implantação do ICMS Ecológico no Brasil, onde se observa que 14 estados já contam com este instrumento.

No Estado do Rio de Janeiro, o ICMS Ecológico foi criado pela Lei Estadual nº 5.100/2007, não implica em aumento de tributação e constitui-se em um conjunto de indicadores ambientais a serem incorporados aos critérios de repartição do ICMS pelos municípios. A inovação neste estado foi a abrangência dos seus componentes modelados para atingir dois objetivos: ressarcir os municípios pela restrição ao uso de seu território, notadamente no caso de unidades de conservação da natureza e mananciais de abastecimento; recompensar os municípios pelos investimentos ambientais realizados, uma vez que os benefícios são compartilhados por todos os cidadãos, como no caso do tratamento do esgoto e na correta destinação de seus resíduos.

(40

Figura 21 – Situação da implantação do ICMS Ecológico nos Estados do Brasil



Fonte: The Nature Conservancy ([www.icmsecológico.org.br](http://www.icmsecológico.org.br), acessado em 12/12/2011)



A nota final do município é composta pelos seguintes critérios: 45% para unidades de conservação; 30% para qualidade da água; e 25% para gestão dos resíduos sólidos, detalhados abaixo:

- Tratamento de esgotos (20%): percentual da população atendida e nível de tratamento para sistemas convencionais e coleta de tempo seco.
- Mananciais de abastecimento (10%): municípios em bacias hidrográficas com captações de água para atender a municípios fora da bacia.
- Destinação de lixo: a pontuação varia de acordo com a destinação a aterros controlados e sanitários e à qualidade ambiental. São mais pontuados os que sediam aterros sanitários intermunicipais como forma de compensá-los pelo recebimento de resíduos de outros municípios. A exigência de reciclar no mínimo 20% levou a que nenhum município tenha pontuado no quesito reciclagem.
- Unidades de Conservação (45%): são pontuadas em função da categoria respectiva (Lei do SNUC), grau de conservação e de implementação. As RPPN's também pontuam.

Os repasses são proporcionais às metas alcançadas: quanto melhores os indicadores, mais recursos as prefeituras recebem. A cada ano, os índices são recalculados, dando uma oportunidade para que os municípios aumentem sua participação no repasse de ICMS.

A componente ambiental foi incorporada na distribuição do ICMS, sendo responsável, em 2009, por 1% dos repasses, ou R\$ 38 milhões. Em 2010, o percentual foi elevado para 1,8%, sendo distribuído naquele ano R\$83,6 milhões. Em 2011, o percentual máximo previsto na lei atingiu 2,5%, com um repasse estimado em R\$ 111,5 milhões.

Devido a este estímulo, vem sendo percebido a cada ano maior interesse dos municípios em criar unidades de conservação, acabar com os lixões e avançar no saneamento, seja por conta própria ou buscando apoio do Governo Estadual.

No caso da destinação do lixo de municípios de porte pequeno e médio, percebe-se que os recursos relativos a esta componente em alguns casos são suficientes para cobrir os custos de destinação de lixo em um aterro sanitário privado.

São indicativos da melhoria ambiental dos municípios fluminenses (2008 a 2011), a área total das UCs municipais subiu de 98 mil hectares para 210 mil<sup>15</sup> e o número de municípios que destina seu lixo para vazadouros (lixões) caiu de 49 para 43, enquanto aumentou de 19 para 29 o número daqueles que destinam seu lixo para aterros sanitários. O número de municípios sem lixões ou com lixões em remediação subiu de 10 para 18.

## A COGERH como modelo para a gestão das águas no semiárido

O Estado do Ceará implantou, a partir de 1993, um sistema de gestão de recursos hídricos no qual o papel central da gestão foi delegado a uma agência estadual criada especialmente para este fim: a Companhia Estadual de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH. Este modelo, mais centralizador que aquele definido pela Lei Federal 9433/97, mostrou-se adequado à realidade regional do semiárido. A COGERH vem prestando serviços relevantes colocando o Ceará como o mais desenvolvido na gestão dos seus recursos hídricos entre os estados do semiárido.

O instrumento da cobrança pelo uso da água no Ceará é uma tarifação por captação e adução de água bruta e a arrecadação tem aumentado substancialmente: de R\$ 268 mil em 1996 a R\$ 40 milhões em 2010. Hoje, todos os setores são usuários-pagadores, em todas as bacias do estado. Estes recursos vêm sendo totalmente investidos na gestão, monitoramento e operação e manutenção da infraestrutura hídrica do estado.

<sup>15</sup>Parte é devido ao fato do município declarar UCs que teriam sido omitidas pelo gestor nos anos anteriores e algumas UCs municipais estão sobrepostas com de outras esferas administrativas.

O poder de decisão dos comitês de bacia é mais limitado e as agências de bacia foram substituídas pela COGERH, que decide sobre a aplicação dos recursos gerados e sobre os valores cobrados. Praticamente a totalidade dos rios é estadual e os recursos hídricos provenientes de reservação por obras federais, portanto, de domínio da União, também foram repassados ao estado, e o sistema de recursos hídricos é profundamente interligado.

Mas apesar do sucesso deste modelo, os demais estados nordestinos com características hídricas semelhantes às do Ceará não o seguiram. Este cenário é particularmente preocupante com a implantação do Projeto de Transposição do São Francisco. A sustentabilidade deste investimento depende da gestão eficiente das águas transpostas no âmbito de cada estado, o que ficará comprometido com a inexistência de um órgão gestor com capacidade técnica e institucional nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco.

### Águas do Vale-CE: a falha de uma experiência inovadora de uso racional de água na irrigação

Uma das experiências mais inovadoras de negociação de água em situações de extrema escassez ocorreu em 2001, na Bacia do rio Jaguaribe, Ceará. Embora o programa tenha sido bem-sucedido em termos de seu objetivo principal – agricultura de menor valor agregado destinou as suas águas para aquela de maior valor agregado mediante compensação financeira –, falhas institucionais permitiram o não cumprimento de parte daquilo que foi pactuado, impedindo a sua continuidade e dificultando sua replicação (Formiga-Johnsson, 2004; Hartmann, 2008).

A motivação principal do Programa Águas do Vale foi a constatação de uma reservação de água muito abaixo da demanda total do setor de agricultura irrigada ao longo dos vales dos rios Jaguaribe e Banabuiú, com um déficit estimado de 114 milhões de m<sup>3</sup> para a estação seca.

Por outro lado, era justamente o setor usuário de menor valor de produção (arroz irrigado por inundação) o maior consumidor de água, correspondendo a 59% da demanda total.

Em cooperação com a ANA, o Programa foi concebido pelas Secretarias Estaduais de Recursos Hídricos (SRH) e Agricultura Irrigada (SEAGRI), e implementado pelas COGERH e Secretaria de Estado do Planejamento. A característica foi a criação de um mecanismo de compensação aos agricultores, pela sua produção perdida, mediante a concordância de deixar de produzir arroz, que usa grandes quantidades de água, para produzir culturas menos consumidoras de água e de maior valor agregado tais como melão e banana (Lemos e Oliveira, 2004). Os agricultores que aderissem teriam acesso ao crédito destinado tanto a programas de treinamento quanto à compra de novos equipamentos de irrigação. Para financiar o programa e incentivar os agricultores a reavaliar o uso da terra e da água, a COGERH instituiu uma cobrança progressiva pelo uso da água na irrigação.

O objetivo do programa foi atingido em termos de redução do consumo: 1.623 arrozeiros receberam cerca de R\$ 1,2 milhões pela não produção de 3.547 ha de arroz, economizando mais de 59 milhões de m<sup>3</sup> de água. Mas em cifras, os resultados são menos animadores. A estimativa de arrecadação era de R\$ 646 mil, mas somente R\$ 410 mil foram faturados (Osny, 2003). Diante da magnitude da inadimplência, muitos consideraram a experiência como um fracasso porque “caiu no descrédito” (Formiga-Johnsson, 2004). Foram apontados como causas deste resultado: problemas de execução; ausência de um sistema de informação adequado; e falta de vontade política na cobrança dos grandes irrigantes<sup>16</sup>. O Programa Águas do Vale foi aplicado um único ano: os agricultores que deixaram de produzir foram compensados naquele ano, mas voltaram a produzir arroz no ano seguinte.

<sup>16</sup>Entrevistas com técnicos da SRH e COGERH em fevereiro de 2004 (Formiga-Johnsson, 2004).



# PROPOSTAS PARA O SETOR PÚBLICO NO CONTEXTO DE TRANSIÇÃO RUMO À ECONOMIA VERDE

## Planejamento do uso da água no âmbito da Economia Verde

No momento que o país registra forte crescimento, há que se discutir como crescer. No caso dos recursos hídricos, ter uma trajetória definida com metas claras e prioridades é fundamental para garantir a transição à Economia Verde.

A polêmica sobre a Usina de Belo Monte evidencia esta questão quanto ao setor elétrico. Com taxas de crescimento esperadas de 5% ao ano, o país precisa de energia. Tendo aproveitado apenas 30% do seu potencial hidroelétrico, a energia renovável e de custo reduzido se coloca como a principal opção para atender a demanda. O país precisa definir quais aproveitamentos serão efetivamente implantados e aqueles que não o serão frente aos seus impactos ambientais. Outros projetos de infraestrutura hídrica, como a Transposição do São Francisco, padecem de problemas similares. Atrasos e insegurança jurídica representam custos e prazos muito elevados.

O cuidado com o saneamento é crucial para reduzir morbidade e mortalidade e para reverter o quadro de degradação hídrica. O país apresenta uma situação sanitária incompatível com a situação econômica e é preciso ter metas para serviços de saneamento que levem a universalização nos próximos 15 a 20 anos, com atendimento da população e a despoluição dos corpos hídricos.

A proposta é que o plano de investimentos em hidroeletricidade e as principais obras de infraestrutura hídrica para abastecimento humano, saneamento e irrigação sejam estabelecidos através de instrumentos regulatórios com força legal, de forma que a trajetória de crescimento do país, no que tange à exploração e proteção dos recursos hídricos, tenha um mínimo de previsibilidade. Alguns instrumentos regulatórios e fiscais modelados para a proteção ambiental podem resultar em melhorias expressivas para os recursos hídricos.

## Ampliação do ICMS Ecológico

A experiência de sucesso da aplicação do ICMS Ecológico no Estado do Rio de Janeiro, e em estados pioneiros como o Paraná, permite vislumbrar benefícios consideráveis para os recursos hídricos a partir da ampliação deste instrumento. Neste sentido propõe-se:

- Implantação do ICMS Ecológico em todos os estados da federação (hoje, só 14 possuem).
- Reverter parcela para aplicação em meio ambiente: a destinação total ou em parte da parcela para as ações ambientais, aí incluído saneamento, criará um círculo virtuoso já que com mais investimentos em meio ambiente o município receberá parcela maior do tributo, realimentando o processo;
- Reverter parcela para RPPNs: retorno de parte dos recursos à manutenção e à conservação das áreas protegidas, além de induzir uma melhor qualidade ambiental das unidades, poderá fortalecer o movimento de criação de unidades. Os proprietários rurais serão estimulados a proteger áreas com importante biodiversidade.
- Ampliação das componentes do ICMS Ecológico: o instrumento pode ser modelado para premiar melhorias também em saneamento, racionalização do uso da água, entre outros, induzindo práticas ambientais que impactam positivamente os recursos hídricos.

## Regulação da permeabilidade do solo na ocupação urbana

A impermeabilização crescente ocasionada pela expansão urbana tem sido um fator de agravamento das enchentes. Nas áreas impermeabilizadas ocorre uma redução da infiltração e da recarga do aquífero subterrâneo e acréscimo do escoamento superficial, alterando o ciclo hidrológico, intensificando as enchentes e promovendo

um maior arraste de sedimentos e poluentes para os cursos d'água. Num cenário em que as mudanças climáticas poderão resultar no agravamento dos eventos extremos, é preciso induzir que a expansão urbana incorpore medidas para reduzir seu impacto. Neste sentido, propõe-se que as municipalidades adotem regulamentos urbanísticos que induzam a projetos que promovam a infiltração e/ou o armazenamento temporário das águas de chuva, aplicando planos ou superfícies de infiltração, valas ou trincheiras com poços de infiltração, utilização de pavimentos porosos e ou permeáveis, e adoção de reservatórios de amortecimento (Fonseca et al., 2006). Outra medida que vem sendo adotada com sucesso é a redução de impostos municipais para os proprietários que implantarem medidas que promovam a infiltração ou reservatórios de amortecimento de cheias.

## Desoneração fiscal do setor de saneamento

Segundo a Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais (AESBE), o governo federal cobra 9% sobre a receita das empresas de saneamento a título de PIS/Cofins, o que retira R\$ 2 bilhões do setor/ano. A proposta da AESBE é desonerar o setor e aplicar os recursos na universalização do saneamento. Fernando Ghignone, presidente da Sanepar e vice-presidente para a Região Sul da AESBE, esclarece: “o saneamento básico tem por essência promover saúde pública e atender ao direito de acesso à água tratada e à coleta e tratamento do esgoto, e não deveria ser tributado. Nossa intenção não é economizar os recursos, mas investir esse dinheiro em obras e ações de educação socioambiental.”<sup>17</sup>. No caso do Brasil que precisa investir R\$ 20 bilhões por ano para universalizar o saneamento até 2025, os recursos da desoneração representariam um importante reforço de caixa para as empresas do setor (RAMOS, 2002).

## Por uma nova abordagem para a universalização do saneamento

Em termos de universalização do saneamento, destacam-se as políticas de ampliação dos recursos públicos para investimento (como o PAC 1), de regulação dos serviços prestados e de ampliação da participação privada na prestação dos serviços. Considerando os lentos avanços dos investimentos voltados para a universalização dos serviços de água e esgoto no país, torna-se imperioso ampliar os recursos para investimento e adotar novos procedimentos.

## Ampliação dos recursos para investimentos aliados à contratação por resultados no saneamento

Seria recomendável examinar os mecanismos que deram grande velocidade ao programa Minha Casa Minha Vida: gestão pública com implantação privada e financiamento baseado em custos pré-definidos, e avaliar em que medida estes mecanismos podem ser aplicados ao programa de saneamento do PAC. A proposta é aproveitar a experiência e investir na construção de sistemas de esgotos contratados por resultados e baseados em custos predefinidos em relação aos resultados desejados. O Ministério das Cidades divulgaria a meta em termos de domicílios a serem conectados em cada estado ou bacia hidrográfica e uma instituição financeira como a CEF, por exemplo, abriria chamada pública para apresentação de projetos. Os municípios ou concessionárias se associariam a empreendedores dispostos a realizar os investimentos nas condições pré-estabelecidas pelo programa. Os critérios de seleção podem direcionar os investimentos para as áreas prioritárias. Investimentos em água e resíduos também poderiam se beneficiar da experiência do PMCMV.

<sup>17</sup> Disponível em <http://www.aesbe.org.br/conteudo/5056>

## Incrementar PPPs de saneamento

A participação privada no setor de saneamento patina num patamar de cerca de 5% da população e sempre enfrentou resistências ideológicas e a restrições políticas para que as tarifas representem efetivamente os custos dos serviços. Para tentar contornar esse problema, têm sido propostas as Parcerias-Público-Privadas (PPPs), que transferem para o contribuinte parte dos custos que numa concessão tradicional caberiam ao consumidor, o que ocorre quando o serviço é prestado por empresas estatais. Em decorrência de falta de vontade política ou de dificuldades técnico-administrativas, as PPPs não têm evoluído de forma significativa.

A regulação dos serviços de saneamento também pouco evoluiu. Grande parte dos estados e municípios - que possuem concessionárias públicas, autarquias ou serviços autônomos de água e esgoto - não conta com uma agência reguladora ou, quando existente, regula apenas os prestadores privados. Todavia, o Governo Federal estabeleceu o prazo limite de dezembro de 2013 para aprovação dos planos de saneamento e a regulação dos prestadores de serviço.

Na PPP, se contrata não só a construção da infraestrutura, mas também a operação e manutenção, afastando o risco de perda de investimento por operação deficiente. A infraestrutura construída retorna ao poder concedente ao fim do período de concessão, o que garante o caráter público do investimento feito. Além disso, o projeto pode ser modelado para garantir a modicidade tarifária, necessitando para isso uma regulação eficiente.

## Coleta de tempo seco

Em áreas onde a complexidade do tecido urbano torna pouco eficiente a coleta dos esgotos pelo sistema “separador absoluto”, a adoção de sistemas de coleta de tempo seco viabiliza, em prazo mais curto, a redução da poluição nas baías, lagoas e rios.

Este sistema consiste na utilização da rede de drenagem pluvial para afastar o esgoto dos lugares onde as pessoas vivem e trabalham. O escoamento é então interceptado e conduzido para estações de tratamento, onde a maior parte da carga poluidora é removida, antes do lançamento nos cursos de água. Todavia, como o nome diz, só ocorre interceptação “em tempo seco”. Durante as chuvas o escoamento aumenta exponencialmente e não é tecnicamente possível tratá-lo.

No entorno das grandes metrópoles e das cidades de porte médio, a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos encontra grandes dificuldades de avançar principalmente nas grandes áreas de urbanização precária e favelas. Nestas áreas, os sistemas de coleta de esgoto são do tipo “separador absoluto”, como preconizam os manuais de engenharia sanitária.

Neste tipo de sistema a rede de esgoto é implantada separada da rede de águas pluviais. A experiência de implantação de projetos de coleta de esgotos em sistemas tipo “separador absoluto” tem demonstrado que, em áreas de ocupação desordenada, a coleta atinge apenas cerca de 30 % do esgoto produzido. Ou seja, além de exigir vultosos investimentos nas redes de coleta, estes sistemas têm baixa eficiência e, após anos e anos de investimentos, os resultados finais na despoluição dos rios, lagoas e baías são limitados. Além disso, mesmo em áreas bem urbanizadas, observam-se ligações de esgoto sanitário na rede pluvial e, vice-versa, ligações de drenagem na rede sanitária. Essa desordem anula a própria motivação para adoção do sistema separador absoluto.

Um exemplo exitoso de implantação de sistema de coleta de tempo seco é a recuperação das lagoas Araruama e Saquarema, no Rio de Janeiro, que sofriam com o lançamento de esgotos sem tratamento. A limitada capacidade de investimento das concessionárias foi contornada com a adoção da solução de coleta de tempo seco (metade dos custos). A região já trata 60% de todo o esgoto que produz.

O Sistema Lagunar começa a apresentar sinais consistentes de recuperação com o reaparecimento de espécies nobres de peixes, alta produtividade de camarão, transparência e qualidade da água e balneabilidade. Trata-se de um dos casos mais notáveis de recuperação de um sistema hídrico brasileiro.

## Redução de perdas nos sistemas de abastecimento

Segundo o Atlas de Abastecimento Urbano, os investimentos necessários em sistemas produtores de água foram estimados em R\$22,2 bilhões, beneficiando 139 milhões de habitantes (72% da população) em 3.059 municípios até 2025. O estudo indicou a necessidade de reduzir o nível de perdas totais para cerca de 30%, indicando a universalização da hidrometração como medida prioritária para redução das perdas. Esta medida teve seu custo estimado em R\$834,7 milhões para implantação ou ampliação da hidrometração (macro e micro medição) em todo o país.

## Política de proteção dos mananciais de água

Dinamizar a proteção das florestas e propiciar a reflorestamento é a principal ação a ser adotada no âmbito de uma política de clima e proteção de recursos hídricos. O PSA, associado à manutenção da floresta “em pé” e à restauração e manejo sustentável da vegetação, gera benefícios diretos à proteção dos recursos hídricos. O PSA associado ao conceito de “Produtor de Água e Floresta” é totalmente aderente à realidade brasileira, afinal, as propriedades privadas ocupam 67% da área rural (571 milhões/ha), enquanto as unidades de conservação de proteção integral representam somente 6% do território nacional (52 milhões/ha). Para que o PSA/PAF torne-se o indutor da conservação e restauração florestal em larga escala no país e supere suas principais dificuldades observadas em experiências recentes, são propostas as descritas a seguir.

- Consolidação do conhecimento e de metodologias: modelagem de PSA/PAF, constituição de uma base cadastral e fundiária, implementação em campo e fiscalização têm custos elevados que, quando comparados ao pagamento do proprietário/trabalhador rural, podem comprometer a eficácia do programa. É necessário consolidar o conhecimento adquirido e tornar metodologias de implantação e tecnologias de fiscalização e de controle mais facilmente replicáveis.

- Garantia de recursos financeiros, em volume e fluxo: é preciso assegurar a continuidade dos recursos por períodos superiores a 5 anos, do contrário os resultados serão comprometidos. A ANA propõe direcionar recursos da renovação das concessões das Usinas Hidrelétricas para PSA/PAF. Um mecanismo interessante de incentivo seria associar maiores montantes de recursos federais à contrapartida oferecida pelos estados e municípios a partir desta fonte.

- Simplicidade de aplicação: para evitar a armadilha de ter recursos e não conseguir aplicá-los com rapidez, sugere-se estruturar um sistema similar ao “Minha Casa Minha Vida” onde a gestão e os recursos são públicos, mas a implantação é privada. É factível estabelecer preços por hectare de preservação da floresta existente, restauração ou regeneração associado às características das áreas para os diferentes biomas e suas gradações regionais. Com preços pré-estabelecidos, abre-se chamada pública de projetos em que o empreendedor deve estar associado aos proprietários rurais, mas não obrigatoriamente os proprietários devam ser os empreendedores. A seleção de projetos obedeceria critérios de prioridade para preservação/recuperação entre bacias hidrográficas e intra-bacias.

- Estruturação da “indústria de produção de mudas”: PSA/PAF em escala nacional e de grande envergadura exigirá a estruturação do setor de reflorestamento, principalmente de plantio de nativas, fomentando o surgimento de empresas e o aperfeiçoamento tecnológico do setor.

Uma experiência-piloto está sendo desenvolvida na bacia do Rio Macacu, pelo INEA-RJ em parceria com a Petrobras, para plantio de mudas nativas como compensação à implantação do Complexo Petroquímico de Itaboraí.

## Fortalecimento da gestão integrada de recursos hídricos

A fase da implementação do sistema de gestão de recursos hídricos precisa ser ultrapassada sob pena de o sistema cair em descrédito. Passados 13 anos da lei federal, há incipiência da cobrança e os planos de bacia e as agências têm atuação muito limitada. As propostas a seguir apresentadas vêm de encontro a estas deficiências. A cobrança pelo uso da água constitui o instrumento de gestão das águas a se privilegiar em uma estratégia de transição para a Economia Verde, mas precisa ser reformulada em três aspectos:

- **Universalização:** nas bacias onde a cobrança não esteja implantada, deve ser instituída uma cobrança transitória associada à outorga de direitos de uso. Aquele que obtiver outorga passa a ser compulsoriamente um usuário-pagador. À medida que os comitês aprovarem suas cobranças específicas, a cobrança transitória vai sendo desativada. Embora polêmica quando de sua implantação, em 2004, esta foi a opção do Estado do Rio de Janeiro para avançar mais rapidamente na implementação do seu sistema de gestão das águas e constituiu chave para a dinâmica atual (Acserald et al., 2009).

- **Aumentar a significância:** é preciso elevar os valores da cobrança para aumentar o seu potencial de induzir ao uso racional da água e os recursos disponíveis para investimentos nas bacias. No caso do setor de saneamento, um mecanismo aplicável seria limitar o repasse da cobrança ao consumidor final, por parte da empresa de água e esgoto, para que este instrumento seja efetivo na redução das perdas físicas do setor de saneamento. Isto só funciona num ambiente totalmente regulado. Sugere-se que o valor da cobrança

corresponda a um percentual significativo da demanda de investimentos, apontada pelos planos de bacia ou estimada pelo órgão gestor e aprovada pelos comitês ou conselhos de recursos hídricos.

- **Alavancagem de recursos para implantação do plano de bacia:** a aprovação das duas propostas anteriores poderia estar associada ao compromisso de investimento por parte dos respectivos governos, federal e estaduais, a investir na recuperação das águas da bacia, de forma complementar aos recursos da cobrança e com o compromisso de implementação efetiva do plano de bacia. À medida que a cobrança fosse implementada, a bacia seria “premiada” com mais investimentos por parte do poder público, criando um círculo virtuoso para a proteção dos recursos hídricos.

A desburocratização da aplicação dos recursos da cobrança é um tema que tem que ser enfrentado juntamente com a redefinição da sua natureza jurídica associada à decisão sobre a natureza jurídica da agência de bacia. Do ponto de vista da gestão integrada, duas proposições devem ser privilegiadas em relação à atuação pública. A primeira diz respeito ao fortalecimento das agências de bacia, crucial para que o sistema baseado no binômio comitê-agência possa induzir alterações na situação dos recursos hídricos nacionais. Para este fortalecimento, há duas possibilidades, excludentes entre si:

- **Aprofundamento do caráter privado:** as agências teriam que se tornar “associações de usuários e interessados” e a cobrança teria que ser restabelecida como “recurso condominial”, ou seja, uma contribuição paga pelos usuários para subsidiar o plano de investimentos da entidade, a exemplo das agências alemãs. Neste caso, a cobrança deixaria de ser recurso público e a atuação das agências permaneceria limitada dado que outorga, fiscalização e monitoramento ficariam como instrumentos privativos dos órgãos gestores públicos. O poder de intervenção estaria diretamente relacionado à capacidade de pagamento dos usuários.



- Transformação em entes inteiramente públicos: as agências seriam representações regionais dos respectivos órgãos gestores. No caso das bacias federais seriam representações da ANA, ou até coordenações unificadas com o IBAMA na região hidrográfica. As agências seriam “autoridades de bacia” com poder de regular o uso da água, ainda que limitado o controle sobre os fatores de degradação como esgotos urbanos, ocupação e uso do solo.

Por outro lado, teriam que ser ampliadas as salvaguardas aos recursos da cobrança para impedir que em situações de restrição orçamentária estes venham a ser contingenciados, impedindo o retorno para aplicação na bacia, o que destruiria o sistema.

Finalmente, uma gestão das águas mais robusta impõe o fortalecimento dos órgãos gestores de recursos hídricos. A maior parte dos Estados brasileiros ainda conta com uma capacidade gestora limitada face aos desafios das águas e sua gestão. No entanto, a criação da ANA, em nível federal, e de órgãos gestores estaduais mais atuantes demonstram o quanto a existência de agências públicas mais capacitadas e dinâmicas são indispensáveis à aplicação efetiva das políticas de proteção e recuperação das águas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERS, R.N.; FORMIGA-JOHNSON, R.M.; FRANK, B.; KECK, M.E.; e LEMOS, M.C (2010). Inclusão, deliberação e controle: três dimensões de democracia nos comitês e consórcios de bacia hidrográfica no Brasil, in: Abers, R.N. (Org.), "Água e Política". São Paulo: Annablume. // ACSELRAD, M.V.; FORMIGA-JOHNSON, R.M.; RAMOS, M.; e PEREIRA, L.F.M. (2009). O processo de implementação da cobrança pelo uso da água no estado do Rio de Janeiro (2004-2009). Trabalho apresentando no XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Cuiabá, novembro de 2009. // AMBRIZZI, T., ROCHA, R. M. d., MARENGO, J. A., PISNITCHENKO, I., ALVES, L. M. e FERNANDEZ, J. P. R. (2007). Cenários regionalizados de clima no Brasil e América do Sul para o Século XXI: Projeções de clima futuro usando três modelos regionais, São Paulo, Brasil: Ministério do Meio // ANA (2007). Nota Técnica sobre Proposta de experiência piloto com o Programa Produtor de Água, nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Jundiá e Capivari. Brasília: ANA. // ANA (2009). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília: ANA. // ANA (2011). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, Informe 2011. Brasília: ANA. // BALTAR, A. M.; AZEVEDO, L. G. T.; RÊGO, M.; e PORTO, R. L. L. (2003). Sistemas de suporte à decisão para a outorga de direitos de uso da água no Brasil. Brasília: The World Bank (Série Água Brasil, no2). Abril. // BANCO MUNDIAL (2008). Licenciamento Ambiental de Projetos Hidroelétricos no Brasil: Uma Contribuição para o Debate. Brasília: BIRD, // BARRAQUE, B. [ed.]. 1995. Les politiques de l'eau en Europe. Paris : Éditions La Decouverte. // CHRISTOFIDIS, D. (2005). Água e agricultura. Brasília: Ministério da Integração Nacional. // FELDMANN, F. (2007). Entrevista ao 'Comunicação Sirkis - RJ' em 14/04/2007, disponível no site [www.sirkis.com.br](http://www.sirkis.com.br). // FONSECA, P.L, NASCIMENTO, E. A., LONGO, O. C. (2006). "Gestão ambiental de bacias hidrográficas: medidas não convencionais no controle de cheias urbanas – principais aspectos, considerações e ações integradas". Artigo apresentado no XIII SIMPEP – Bauru - SP, 2006, [www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/258.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/258.pdf) // FORMIGA-JOHNSON, R.M. (2004). Brazilian Case Studies: Jaguaribe and Alto-Tietê River Basins. Background paper of the World Bank Group Research Project: "Integrating River Basin Management and the Principle of Managing Water Resources at the Lowest Appropriate Level", [www.worldbank.org/riverbasinmanagement](http://www.worldbank.org/riverbasinmanagement) // FREITAS, M. (2005). Vulnerabilidade e impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos, in: Cadernos NAE nº 3, (fev. 2005). Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica. // HARTMANN, P. (2008). A cobrança pelo uso da água como instrumento econômico na política ambiental: estudo comparativo e avaliação econômica dos modelos de cobrança pelo uso da água bruta propostos e implementados no Brasil. Porto Alegre: AEBA, 2010. // IBGE (2011). Atlas de Saneamento 2011, // IPCC (2001). Working Group II, Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Chapter 18, Cambridge University Press. // IPCC (2007a). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report, 22 pp. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change. // IPCC (2007b). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 18 pp. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change. // KELMAN, J. (2010). Palestra de abertura no VI Encontro de Negócios no Mercado Livre e Cenário Nacional de Energia, Rio de Janeiro, 18 de agosto de 2010. // KROL, M.S. e BRONSTERT, A. (2007). "Regional integrated modeling of climate change impacts on natural resources and resource usage in semi-arid Northeast Brazil", Environmental Modelling & Software, 22: 259-68 // LEMOS, M.C.; e ROOD, R. (2010). "Climate projections and their impact on policy and practice ». Wires Climate Change, vol. 1, set-out, pp. 670-82. // LEMOS, M.C.; OLIVEIRA, J.L.F. de (2004). "Can water reform survive politics? Institutional change and river basin management in Ceará, Northeast Brazil". World Development, vol. 32, no 12. // LOUREIRO, W. (2002). Contribuição do ICMS Ecológico na Conservação da Biodiversidade no Estado do Paraná. Tese de Doutorado na área de concentração em Economia e Política Florestal da Universidade Federal do Paraná. // MARCELINO, E. V. (2007). Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos básicos. Santa Maria: CRS/INPE. // MARENGO, J.A. (2008). Água e mudanças climáticas. Estudos avançados 22 (63). // MARENGO, J.A; e VALVERDE, M.C (2007). "Caracterização do clima no Século XX e Cenário de Mudanças de clima para o Brasil no Século XXI usando os modelos do IPCC-AR4". Revista Multiciência, Campinas, Edição no. 8 - Mudanças Climáticas, maio de 2007. // MILLY, P. C. D., K. A. DUNNE e A. V. VECCHIA (2005). "Global pattern of trends in streamflow and water availability in a changing climate". Nature, Vol 438 (17), novembro de 2005. // MINISTÉRIO DAS CIDADES (2010). Gasto Público em Saneamento Básico 2009. Brasília: outubro. // MINISTÉRIO DAS CIDADES (2011). Panorama do saneamento básico no Brasil, Investimentos em saneamento básico: análise histórica e estimativa de necessidades, Volume V, Versão preliminar. Brasília: Ministério das Cidades. // MME (2005). Balanço Energético Nacional. Brasília: Ministério de Minas e Energia. // MME/EPE (2011). Plano Decenal de Expansão de Energia 2020. Brasília: Ministério de Minas e Energia/Empresa de Pesquisa Energética. // NAE (2005). Mudança do clima, volume I: Negociações internacionais sobre a mudança do clima e Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima. Brasília: Cadernos NAE (Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República), nº 3. // NOBRE, C.A.; SAMPAIO, G.; VELASQUEZ, L.F.S. (2007). "Mudanças Climáticas e Amazônia". Ciência e Cultura [SBPC], v. 59, p. 22-27. // NOBRE, C.A. (2007). Mudanças climáticas globais e recursos hídricos. Trabalho apresentado no "Seminário sobre Recursos Hídricos e Mudanças Climáticas - A Questão Científica" em 27 de junho de 2007.

Brasília: ANA. // OLIVEIRA, A. (2011). *Energia: Agenda Atual*, in: "Brasil e os Temas Globais". Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Relações Internacionais. // OSNY E. da SILVA, F. (2003). *Gestão de Recursos Hídricos: Outorga e Cobrança pelo Uso da Água. A experiência do Estado do Ceará*. Apresentação para a Agência Nacional de Águas. // RAMOS, M. (2002). *O Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Comportamento do Usuário*. Tese D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. // RIBEIRO, W.C. (2011). *Cenários e oportunidades para a gestão dos recursos hídricos no Brasil*, in: "Brasil e os temas globais". Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Relações Internacionais. // RIBEIRO, N.B.; FORMIGA-JOHNSON, R.M.; PENA, D.S.; KRUSCHEWSKY, G.C.; e MARTINS, M.S. (2011). *A valorização da agricultura familiar e dos serviços ambientais Estudo de Caso da Microbacia do Rio Cambucaes – Bacia Lagos São João, RJ*. 10ª SILUSBA - Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa, Porto de Galinhas (PE), 25-29 setembro 2011. // SALATI, T., SCHINDLER, W., VICTORIA, D.C., SALATI, E., SOUZA, J.C.S., NOVA, N.A.V. (2008). *Economia das Mudanças Climáticas no Brasil. Estimativas da Oferta de Recursos Hídricos no Brasil em Cenários Futuros de Clima*. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. // VARELLA NETO, P.L. (2011). *Pacto Nacional pela Gestão das Águas. Construindo uma Visão Nacional. Apresentação em reunião ANA-Secretários Estaduais de Recursos Hídricos, Brasília, 12 e 13 de dezembro de 2011*. // VEIGA, F; e GAVALDÃO, M. (2011). *Iniciativas de PSA de Conservação dos Recursos Hídricos na Mata*, in: Guedes, F.B. e Seehusen, S.E (org.) "Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios". Brasília: MMA, 2011. // VELASQUEZ, L.F.S., NOBRE, C. A., OYAMA, M. D. (2007). "Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America". *Geophysical Research Letters*, v. 34, p. 1-6.



**AmBev**

 **JSL**  
Entender para Atender

  
**Light**



 **BNDES**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA