



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

**Autor:**

Francisco Lobato

**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 Silvia Bastos  
Marques, Philippe Reichstul, Rubens Ricupero e Thomas Lovejoy

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

**Equipe FBDS:** Luis Saporta, Liana Gemunder, Thais 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







**Francisco José Lobato da Costa** é engenheiro civil, pós-graduado em Planejamento Urbano e Regional (IBAM/RJ). Atua como consultor, com ênfase na gestão de recursos hídricos. Participa de trabalhos junto a entidades internacionais, como o Banco Mundial (BIRD), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e UNESCO. No país, seus trabalhos estão relacionados com a Agência Nacional de Águas (ANA), órgãos estaduais e empresas de consultoria. Tem quatro livros publicados. Atuou como perito nacional sobre a Directiva Quadro das Águas da União Europeia e a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. Foi consultor da ANA para documento sobre a Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), voltado ao 6º. Fórum Mundial da Água (França, 2012).

**Uma vez que o Brasil é um país continental e que há inúmeros setores usuários de recursos hídricos, como conceber e implementar uma política da águas que atenda a todos?**

Para que a gestão de recursos hídricos seja efetiva no Brasil, tornam-se fundamental três fatores: (i) uma gestão integrada entre os setores usuários (GIRH), que considere, em cada região das bacias hidrográficas, o perfil do desenvolvimento socioeconômico e as características e variáveis hídricoambientais; (ii) um modelo institucional - tal como o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - com foco na governança de todos os atores relacionados, para que a gestão seja integrada e participativa, com instâncias colegiadas para negociações e acordos coletivos; e, (iii) a consistência de dados e de planejamento, de modo a identificar as relações entre causas e efeitos, por consequência, tornando consistente os planos e as intervenções sobre os recursos hídricos, ou seja, com governabilidade e consistência nas soluções demandadas.

**Instrumentos, como a cobrança pelo uso da água, podem efetivamente contribuir para uma utilização mais racional de recursos hídricos?**

Sim, na medida em que os usuários das águas devem assumir responsabilidades e custos decorrentes dos impactos que geram sobre as águas. Em termos técnicos e econômicos, a cobrança pelo uso da água corresponde à internalização das externalidades hídricoambientais que são geradas pelos usuários de recursos hídricos. Trata-se, portanto, de um instrumento econômico de gestão, indutor de avanços no uso das águas.

**Qual é o papel que os recursos hídricos devem assumir na transição do país a uma Economia Verde?**

Para uma Economia Verde, a utilização de recursos hídricos deve ser efetuada de forma tecnicamente moderna e adequada, tanto em termos das captações sem desperdícios das águas, quanto na redução significativa nos lançamentos de cargas e efluentes - líquidos e sólidos - sobre os corpos hídricos, para que sejam reduzidos impactos hídricoambientais que afetam o país, segundo as características de cada porção regional das bacias hidrográficas. Neste sentido, uma ênfase importante deve ser conferida à prestação de serviços de saneamento nas cidades do país.



## INTRODUÇÃO

Este documento se insere no contexto da Rio + 20 e apresenta contribuições em favor de um desenvolvimento sustentável para o planeta, no que concerne à temática dos recursos hídricos e suas relações com uma Economia Verde, com ênfase em abordagens voltadas ao setor privado.

Para tratar das relações sustentáveis deste setor com os recursos hídricos, coloca-se em pauta o conceito da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH), um dos principais temas do 6º Fórum Mundial da Água (França, março de 2012). Mas antes de centrar o foco em diagnósticos e dados estatísticos de setores isolados, há uma abordagem conceitual, acompanhada pela indicação de procedimentos metodológicos que propiciem avanços na GIRH, no que tange ao papel dos diferentes agentes privados.

Alguns órgãos públicos, operadores de sistemas e da infraestrutura de setores usuários das águas, também apresentam interesses particulares, o que requer suas atividades e serviços submetidos à mesma regulação em favor de uma atuação sustentável, em termos hídricos e ambientais. Isto está coerente com a representatividade no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) - Lei Nacional nº 9.433/97, onde três segmentos se destacam: (i) órgãos estatais gestores das águas, que atuam com foco principal na regulação, sem deixar certos encargos executivos; (ii) representantes da sociedade civil, para fins de assegurar transparência e vigilância social ao Sistema, associadas à manifestações sobre seus interesses socioambientais; e (iii) os usuários de recursos hídricos, sejam de natureza pública ou privada, incluindo muitos de economia mista, que devem ser cadastrados e sujeitos à obtenção de outorga para seus direitos de uso da água.

O documento é iniciado pela contextualização da temática dos recursos hídricos, explicitando sua abrangência e transversalidade e apontando onde atuam e quais as relações entre os setores usuários das águas, públicos e privados. Na sequência, são descritos os espaços institucionais

para a atuação dos diversos atores (*stakeholders*) relacionados às águas, no contexto do SINGREH e sob seus instrumentos de gestão, e nos campos regulatórios que procuram disciplinar o uso das águas, para que sejam visualizados os encargos e principais atribuições concernentes à GIRH, até chegar ao papel a ser exercido pelo setor privado e por entidades públicas com interesse relacionados às águas.

Na sequência, o documento destaca como essencial o desenvolvimento de consistência técnica relacionada à GIRH, ou seja, uma governabilidade efetiva sobre as relações entre causas e efeitos que afetam os recursos hídricos, com vistas a mensurar os impactos gerados a partir de cada segmento usuário das águas, sob a perspectiva de apresentar propostas e soluções concretas voltadas para a Economia Verde. Propõe ainda, de forma pragmática, que os objetivos e metas associadas às propostas para uma sustentabilidade hídrica e ambiental sejam materializados por acordos sociais, expressos mediante decisões coletivas e pela contratualização de planos de ações e intervenções que deverão ser implementados.

De forma complementar a tais acordos sociais, há referência sobre a cobrança pelo uso da água, vista como um instrumento econômico de gestão, além de alternativas que induzem usuários de recursos hídricos – privados ou públicos – a seguirem rumo à Economia Verde. Neste contato, são descritos procedimentos metodológicos para a mensuração dos benefícios e custos envolvidos, considerados como insumos importantes para que ocorram as negociações e os acordos a serem celebrados com os agentes privados e os órgãos públicos de interesses particulares, para fins de avanços na GIRH e na sustentabilidade econômico-financeira.

Por fim, o documento é encerrado mediante a descrição do perfil predominante nos diversos setores usuários das águas, com a menção de seus respectivos indicadores e dados estatísticos gerais concernentes à conjuntura de utilização e impactos sobre os recursos hídricos no Brasil.



## CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA DOS RECURSOS HÍDRICOS: RELAÇÕES COM VARIÁVEIS SUPERVENIENTES E INTERVENIENTES

Ao serem abordadas as relações entre a temática dos recursos hídricos e o desenvolvimento de uma Economia Verde, cabe reconhecer sua grande complexidade. Com efeito, não há usos exclusivos, sendo as bacias hidrográficas e aquíferos submetidos a usos múltiplos e a diferentes perfis de usuários, fato que demanda uma visão de conjunto, tratada como a Gestão Integrada de Recursos Hídricos – a GIRH.

Todavia, mesmo sob um consenso geral a respeito da importância de conferir integração entre setores usuários para a gestão de recursos hídricos, há dificuldades e restrições para que soluções sejam efetivamente alcançadas. Em muitos casos, a gestão integrada permanece apenas como retórica, sem que muitos dos setores usuários das águas incorporem variáveis advindas de outros segmentos relacionados aos recursos hídricos, com particular importância às questões ecológicas e ambientais. Ainda predominam visões e abordagens pontuais, com potenciais conflitos entre diferentes setores usuários e sem uma otimização das disponibilidades hídricas.

No caso do Brasil já foi constatado que, em determinado exercício, apenas cerca de 5% dos investimentos relacionadas aos recursos hídricos eram advindos do Ministério do Meio Ambiente e de entidades a ele vinculadas, notadamente a Agência Nacional de Águas (ANA), enquanto algo como 95% estavam sendo empreendidos por ministérios de setores usuários, sem as devidas convergências e interações<sup>1</sup>.

Cumprir reconhecer deficiências em conferir a chamada transversalidade à política de recursos hídricos. No âmbito da área própria destes recursos ainda há lacunas a serem superadas para fins de um planejamento mais consistente,

que permitam visualizar perspectivas de médio e longo prazo e equacionar problemas e conflitos presentes. Mesmo com muitos planos elaborados, no Brasil, persistem dificuldades importantes para fins de sua efetiva execução. Sob tais desafios, é importante considerar o papel a ser exercido por agentes privados e por órgãos públicos que, ao operarem sistemas de serviços e infraestruturas de determinados setores usuários das águas, apresentam interesses particulares. Ao fim, são estes usuários que impactam as águas e, por consequência, podem e devem assumir encargos para uma perspectiva mais sustentável, em termos hídricos e ambientais.

Para que se possa identificar, de forma abrangente, a contextualização geral da temática das águas, é importante reconhecer que a problemática ambiental (nela inserida a de recursos hídricos) é suscitada nas relações entre a sociedade, sua dinâmica socioeconômica e seu respectivo espaço geográfico, gerando um binômio (tensão da sustentabilidade) entre os padrões de apropriação e alocação dos recursos naturais versus a capacidade de suporte do território.

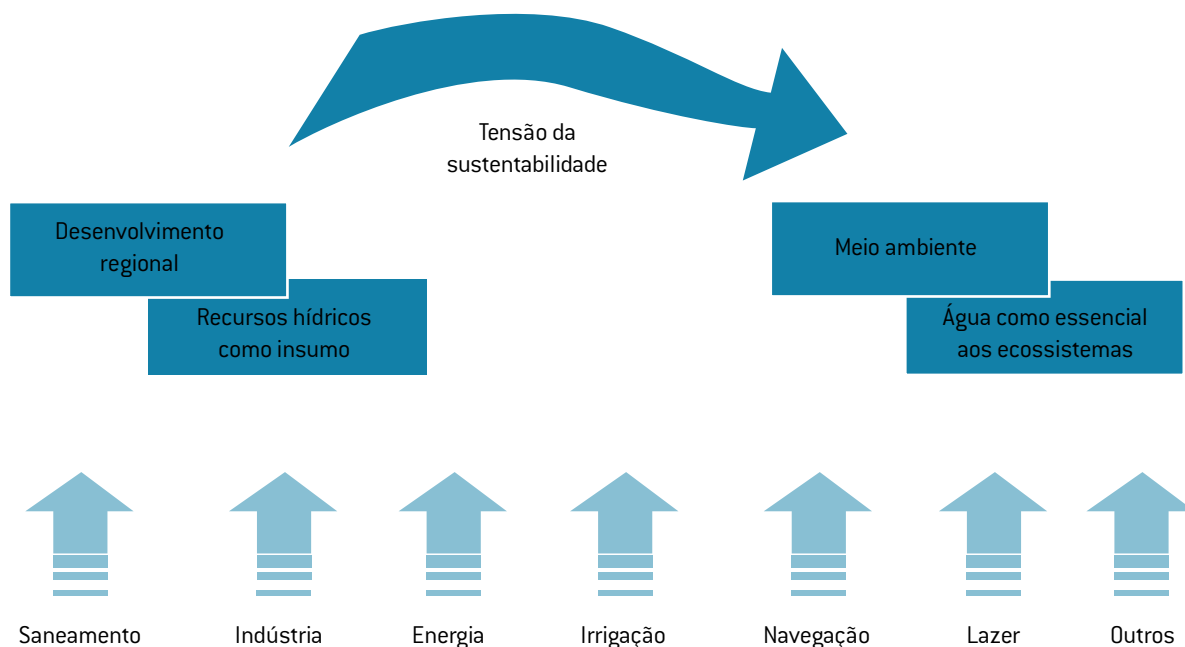
Nessas relações, a disponibilidade hídrica não constitui somente um dos elementos estruturantes do desenvolvimento regional, com ênfase em uma Economia Verde, mas é um fator relevante para a integração intersetorial, pois reflete os processos de apropriação dos recursos naturais, em cada bacia ou região hidrográfica.

Para que ocorra uma economia sustentável, a água deve constituir um fator para ordenamento do território, servindo ao diagnóstico e à previsão de impactos associados a diferentes cenários de desenvolvimento regional e dos respectivos processos de uso e ocupação do solo, o que torna a presença dos municípios fundamental no contexto do planejamento e da GIRH.



<sup>1</sup>Nota-se que, por vezes, a GIRH pode apresentar maiores dificuldades horizontais, na esfera da União, do que verticais, nas articulações com os estados federativos.

Figura 1 - Articulação da Gestão de Recursos Hídricos com Suas Variáveis Supervenientes e Intervenientes



8 Espaço para a regulação da prestação de serviços por setor e usuários (abastecimento de água potável e coleta de esgotos: geração de energia e os demais)

Uma atitude compulsória na gestão dos recursos hídricos deve ser a continuada preocupação em respeitar a natureza complexa e diversa dos problemas próprios a cada bacia ou região hidrográfica. Isto significa que a definição das unidades de planejamento e gestão das águas não deve implicar a redução dos problemas meramente a aspectos particulares aos recursos hídricos.

Antes disso, para muitas das unidades de análise, a degradação e a escassez das águas devem ser abordadas, em larga escala, como aspectos de desenvolvimento regional, com todas as implicações, para a definição de medidas locais específicas ou para a articulação da política de recursos hídricos com outras que lhe sejam intervenientes (saneamento, indústria, irrigação, geração de energia e outros usuários das águas) ou supervenientes (desenvolvimento regional e meio ambiente).

No âmbito dessas relações, revela-se a atuação sobre dois campos regulatórios importantes: aquele mais amplo e transversal, que abrange a temática ambiental e dos recursos hídricos; e dos setores usuários, com aspectos operacionais mais específicos. Entre ambos, deve necessariamente ocorrer uma coordenação regulatória, de modo a manter uma coerência mútua entre metas e indicadores próprios a cada setor e as abordagens mais amplas que são tratadas pela gestão ambiental e dos recursos hídricos, sempre sujeitas a múltiplos impactos advindos de setores usuários.

Sob o entendimento precedente, é questionável que, em bacias ou regiões com elevada densidade urbana e grande dinâmica produtiva, as ações a serem propostas possam restringir-se apenas àquelas de natureza setorial, até a abordagem sobre o meio ambiente, visto sob *strictu sensu*.




A gestão de recursos hídricos deve perseguir, ainda que sob o formato de diretrizes que a conformem, a compatibilidade possível com a natureza plena dos problemas, em cada bacia ou região hidrográfica, até o limite de abrigar a complexidade de ações integradas público-privadas de desenvolvimento regional, tornadas peculiares pelas emergências das questões relativas ao recurso água, exigindo instrumentos e sistemáticas de gestão peculiares a cada região-problema.

Esta deve ser a abordagem aplicada aos problemas de recursos hídricos, com vistas a uma Economia Verde, sob uma perspectiva abrangente e consistente, por consequência, com menção a diferentes tipologias de problemas e de suas correspondentes diretrizes de resolução. Como um exemplo prático, os Planos Diretores Municipais e os indicadores do planejamento urbano devem incorporar variáveis e metas relacionadas à quantidade e qualidade dos recursos hídricos, o que exige a elaboração de balanços hídricos e diagnósticos sobre problemas relacionados à emissão de cargas, tendo como resultados a identificação de áreas de risco e porções ambientalmente sensíveis do território, portanto, com os recursos hídricos sendo fator fundamental para a escolha de áreas de expansão urbana e da localização de novos empreendimentos produtivos, especialmente das indústrias.

O Anexo 01 (ao final do documento) apresenta as principais tipologias de problemas verificados no Brasil, com naturezas diferenciadas e com distintas formas de solução, sempre para fins de maior sustentabilidade, notadamente nos núcleos com maior concentração urbano-industrial e nas zonas rurais ocupadas por atividades do agronegócio.

Em todos os casos, torna-se fundamental identificar as variáveis-chave do tempo presente e os condicionantes de futuro, em cenários prospectivos de desenvolvimento, para que sejam identificadas as dinâmicas reais dos problemas que se quer enfrentar. Em muitos casos, o controle de algumas das variáveis poderá estar fora do alcance dos instrumentos disponíveis para a gestão de recursos hídricos, caso de quadros de poluição hídrica associados ao uso e ocupação do solo, exigindo as devidas articulações (com as superveniências do desenvolvimento regional e do meio ambiente) e/ou com setores usuários intervenientes. Percebe-se assim o quanto a GIRH é fundamental.





## ESPAÇOS INSTITUCIONAIS DO SISTEMA DE GESTÃO E SEUS INSTRUMENTOS, E DA REGULAÇÃO HÍDRICA E AMBIENTAL DE SETORES USUÁRIOS DAS ÁGUAS

Em conformidade com o disposto sobre a contextualização geral da temática dos recursos hídricos, aparecem em destaque dois campos institucionais que devem ser abordados, ambos com repercussões sobre o setor privado e usuários públicos com interesses particulares sobre os recursos hídricos.

O primeiro diz respeito ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), objeto da Lei Nacional nº 9.433/97, constituído de forma descentralizada e participativa, o que significa que a gestão das águas no Brasil busca uma boa Governança, entendida como a devida interação com a sociedade, não se limitando a definições exclusivas e internas ao Estado, mas sim pautadas por consultas coletivas junto à sociedade civil e aos diferentes setores usuários de recursos hídricos. Também serão abordados os Instrumentos de Gestão, que repercutem sobre os setores usuários das águas, tanto no que concerne às demandas regulatórias, quanto a encargos executivos, chegando até o patamar de usuários pagarem pela captação e por impactos que causam sobre os corpos hídricos.

Já o segundo campo, próprio e exclusivo ao aparelho de Estado, refere-se a dois espaços regulatórios, um mais amplo e transversal, do meio ambiente e dos recursos hídricos, que deve ser coordenado com as ações regulatórias específicas dos diferentes setores usuários das águas (figura 1).

### Espaços institucionais do SINGREH e seus instrumentos de gestão

O SINGREH, criado pela Lei nº 9.433/97, estabeleceu um arranjo institucional estruturado em novos princípios de organização para a gestão compartilhada das águas.

Em sua formulação, existe grande similaridade entre a legislação nacional e as leis estaduais vigentes, relativas aos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos. Em todas, é possível identificar três blocos principais, cujos conteúdos podem ser assim sintetizados:

- fundamentos, objetivos e diretrizes gerais de ação, que expressam conceitos “amplamente aceitos” relativos a: visão abrangente dos problemas; usos múltiplos dos recursos hídricos; água como recurso escasso dotado de valor econômico; articulação e integração com outros setores; uso da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão; gestão descentralizada e participativa, dentre outros;
- um modelo institucional, composto de um colegiado deliberativo superior (Conselho Nacional e seus correspondentes nos estados); colegiados regionais deliberativos a serem instalados nas unidades de planejamento e gestão (os Comitês de Bacia); e, as instâncias executivas das decisões dos colegiados regionais (as agências de água de bacia hidrográfica);
- conjunto de instrumentos de gestão composto de: planos nacional e estaduais de recursos hídricos e de bacias hidrográficas; enquadramento dos corpos d’água em classes, sinalizando objetivos de qualidade a serem alcançados quando da implantação dos planos de bacia; outorga pelo direito de uso da água, como instrumento de regulação pública (estatal) de uso, tornada compatível com os objetivos socialmente estabelecidos nos planos e respectivos enquadramentos; cobrança pelo uso de recursos hídricos, sinalizando que a água tem valor econômico e que sua disponibilidade corresponde a um preço social (público); e, sistemas de informações de recursos hídricos, onde estão reunidos, consistidos e disponíveis dados de oferta, de demandas (cadastros de usuários) e sistemas de apoio à decisão.



## As instâncias coletivas do SINGREH como espaços para participação e posicionamento de usuários privados e públicos

Para fins da participação de usuários que apresentam interesses particulares sobre os recursos hídricos, merecem atenção: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica; e as Agências de Água de Bacias Hidrográficas, entidades com encargos executivos constituídas no formato de figuras jurídicas de direito privado, sem fins econômicos lucrativos.

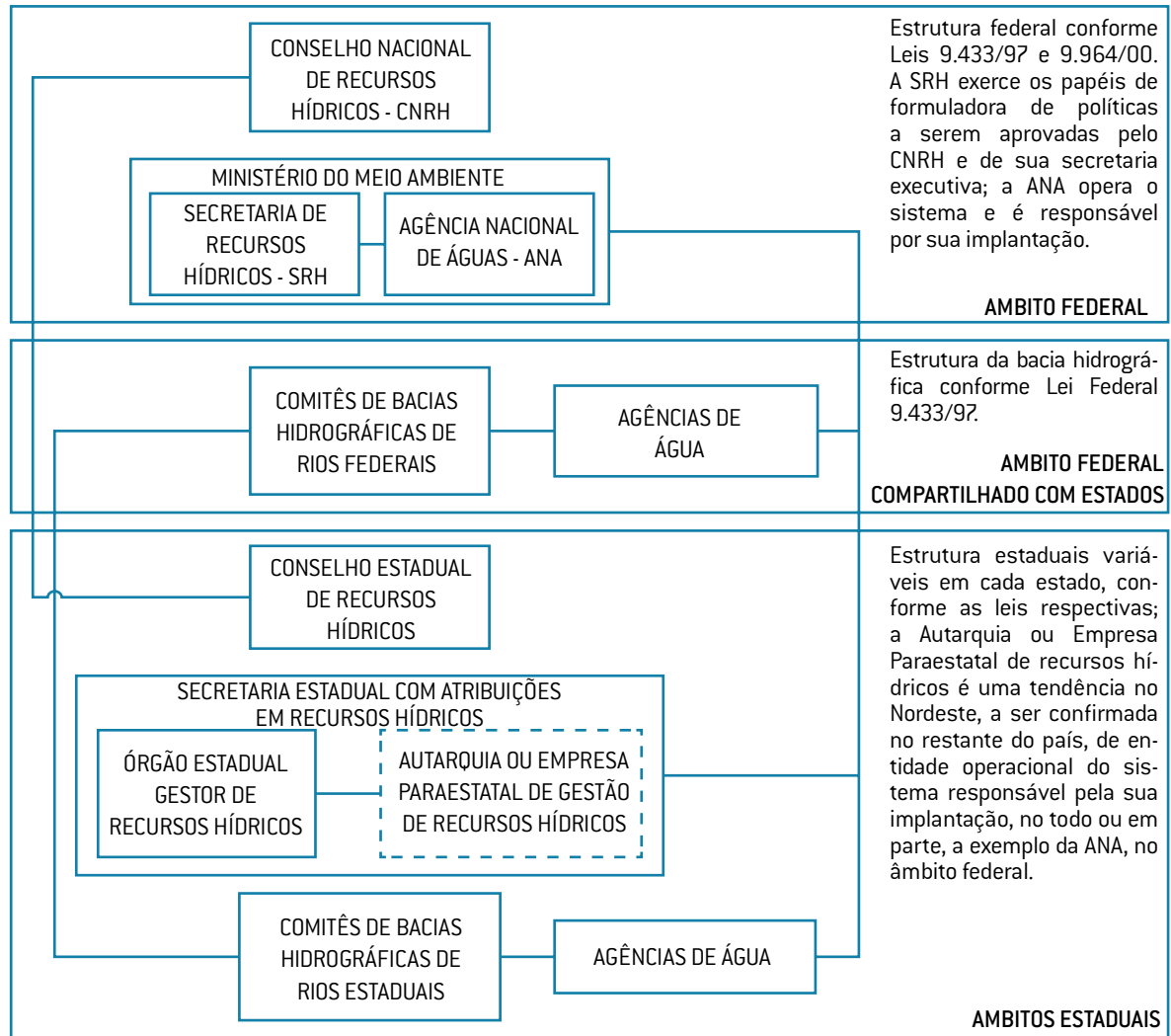
Em todas estas instâncias, os usuários devem ocupar espaços expressando seus interesses e participando de negociações e acordos coletivos, de modo a convergir abordagens próprias com preocupações relacionadas a variáveis sociais e, sobretudo, de sustentabilidade hídrica e ambiental. Assim, os atores usuários podem interferir positivamente na definição de políticas públicas concernentes aos recursos hídricos e a problemas ambientais associados. Para tanto, entende-se que nos conselhos estaduais e no nacional sua participação será mais considerada se houver representação por parte de suas entidades setoriais, a exemplo da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e da Associação das Empresas de Saneamento Básico Estaduais (AESB).

Ademais, os usuários devem ser transparentes quanto ao seu comportamento hídrico e ambiental, assegurando a realidade dos dados e informações sobre suas atividades, com forma de atendimento a demandas regulatórias advindas, sobretudo, do licenciamento ambiental e da outorga para uso da água, além de indicadores para a prestação de serviços. A presença dos usuários nas instâncias coletivas do SINGREH terá maior peso específico, apresentando a consequência de mais espaços para suas contribuições em decisões coletivas.

Contando com um percentual de 40% assegurado para sua representação em comitês de bacias (mais de 180 já instalados no país), torna-se evidente que a participação dos usuários das águas é estratégica, inclusive para que ocorram negociações entre os próprios setores usuários, com alocação mais inteligente das disponibilidades hídricas, sempre sob a consideração de menores impactos e a definição das melhores alternativas para a gestão das águas.

Assim, estes espaços institucionais do SINGREH propiciam o papel dos diversos *stakeholders* e sua participação na gestão hídrica e em seus processos decisórios, com espaços para aprimorar uma boa governança na GIRH, estabelecendo novas mediações entre o Estado, representantes da sociedade civil e dos setores produtivos, com base na aplicação dos princípios de uma gestão compartilhada, descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

Figura 2 – Estrutura do SINGREH: instâncias coletivas e órgãos gestores



## Os instrumentos de gestão do SINGREH e seus rebatimentos e encargos sobre usuários das águas

Além dos espaços institucionais do SINGREH, os usuários devem ter suas atuações apropriadas ao perfil dos diferentes instrumentos de gestão, até para que venham a assumir encargos de cunho executivo, voltados a uma Economia Verde e sustentável.

**Outorga =>** a recomendação é que as situações irregulares sejam superadas, com todos os usuários (mesmo os de natureza pública, sob irregularidade), tendo suas atividades cadastradas e obtendo a outorga, quer seja com vista a seus casos específicos, quer seja para que ocorra a identificação de todos os usos sobre determinados corpos d'água, por vezes, com eventos críticos de escassez advindos pelo excesso de demandas. Alguns dos prejuízos relacionados à escassez de recursos hídricos que afetam empreendimentos produtivos não se limitam à baixa pluviometria em determinados períodos, mas também podem ocorrer por conta de demandas não contabilizadas. Os órgãos gestores de recursos hídricos não detêm o número suficiente de funcionários para fins de fiscalização e vistorias



de campo na identificação dos usos e usuários das águas, fato que exige atitudes daqueles que interferem em corpos hídricos (superficiais ou subterrâneos) por conta de captações e/ou do lançamento de efluentes. Para que se chegue a uma Economia Verde e sustentável, não se pode depender apenas da regulação e fiscalização por parte do poder público, mas também de atitudes positivas dos usuários de recursos hídricos, sejam privados ou públicos.

**Enquadramento =>** refere-se à definição de classes de qualidade dos corpos hídricos, de acordo com padrões necessários aos usos preponderantes. Tal definição pode e deve ser negociada entre os diversos segmentos de usuários, para que a qualidade da água seja assegurada e para que ações e intervenções voltadas a melhorias hídricas venham a ser empreendidas, coletivamente ou por determinados usuários. Assim, volta-se a um processo coletivo de negociação para a definição de metas de enquadramento dos corpos d'água, e as metas devem estar associadas aos planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas, contemplando intervenções e objetivos de curto, médio e longo prazo. O conceito da GIRH volta à pauta, percebendo-se novamente que será fundamental a integração entre os diversos usos e usuários das águas, o que coloca o instrumento do enquadramento como uma boa referência.

**Planos de Recursos Hídricos =>** contemplam as escalas nacional, dos estados e de bacias hidrográficas. As mais amplas (nacional e dos estados) tratam de aspectos estratégicos, como as relações com países e estados vizinhos e intervenções estruturais que extrapolam bacias hidrográficas e fontes de financiamento em apoio aos planos locais. Os usuários de recursos hídricos tendem a ter relações mais próximas com os planos locais de bacias, com foco executivo e operacional. A maioria das ações e intervenções voltadas à melhoria das disponibilidades hídricas, em quantidade e em qualidade, terá rebatimentos e encargos sobre os próprios usuários, muitos dos quais serão os responsáveis pelas ações estruturais dos planos de bacias. Para que os planos

cheguem a resultados objetivos, serão necessárias ações como coleta e tratamento de esgotos e de efluentes industriais, disposição adequada de resíduos sólidos, manejo e conservação do solo e recomposição de matas ciliares, podendo chegar ao reordenamento do uso e ocupação do território. Os planos de bacias não devem ser pautados por ações setoriais específicas, mas por um conjunto de intervenções relacionadas com as causas que geram efeitos negativos sobre as águas. Por essa razão, os planos de recursos hídricos devem ser aprovados pelos respectivos comitês de bacias, tendo como entidade executora as suas agências de água, o que reitera a recomendação de que os usuários tenham suas presenças não somente nas instâncias coletivas, mas também, sempre que possível, assumam espaços nas agências.

**Sistema de Informação =>** trata-se do instrumento de gestão onde são reunidos, sistematizados todos os dados existentes sobre as disponibilidades hídricas, com base nas redes de monitoramento hidrometeorológico e de qualidade das águas, no cadastro dos usos e usuários de pequeno porte e dos que demandam a emissão de outorgas, além dos sistemas de apoio à decisão, quando balanços hídricos e simulações de alternativas são executados, como subsídio para que as decisões relativas aos planos de bacias e às metas de enquadramento dos corpos d'água sejam tomadas, de forma tecnicamente consistente. O SI também tem a função de disponibilizar seus dados aos usuários e à sociedade civil, seja para que as decisões coletivas venham a ser tomadas, seja para que haja uma visão da sociedade a respeito dos níveis de problema e da sustentabilidade possível, sempre rumo a uma Economia Verde. Trata-se de um instrumento essencial para transparência na GIRH.

**Cobrança pelo Uso da Água =>** este instrumento atua para que os usuários incluam em sua matriz de custos de produção os gastos socioeconômicos decorrentes de impactos hídricos e ambientais associados à utilização das águas. Os critérios e valores da cobrança devem ser definidos e aprovados pelos comitês de bacias,



considerando as vazões captadas, os usos consuntivos (sem retorno) e as emissões de efluentes em corpos hídricos. Segundo as características de cada bacia hidrográfica e o perfil dos usuários, diferentes fórmulas e coeficientes têm sido adotados. No Brasil, a cobrança já é aplicada em alguns rios sob o domínio federal (iniciada em 2003, na bacia do rio Paraíba do Sul) e também em rios sob o domínio dos estados, entre os quais São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Como resultados deste instrumento econômico indutor, podem ocorrer dois tipos de reações por parte dos usuários de recursos hídricos. Em alguns casos, devido ao baixo valor da cobrança, o pagamento é simplesmente efetuado, sem alterações substantivas no perfil de segmentos produtivos ou de serviços que utilizam as águas. Cabe reconhecer que, pelo menos, existe uma arrecadação financeira que será voltada a ações e intervenções, notadamente aquelas definidas pelos planos de recursos hídricos, para que problemas e impactos sejam solucionados. Em outros casos, para reduzir a conta da cobrança, os usuários modernizam suas tecnologias de produção, com menores captações, reuso da água e redução de cargas emitidas. Portanto, este instrumento opera no sentido de avançar rumo a uma Economia Verde, seja por investimentos próprios de cada usuário, seja pelas ações coletivas de planos de bacias.

Ainda podem ser adotadas alternativas (ver Anexo 02). Em particular, ao contrário de induzir via cobrança, também é possível pagar ou ressarcir

gastos advindos de iniciativas que atuem positivamente rumo a uma Economia Verde, tal como ocorre com o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), como o Programa Produtor de Águas, apresentado (Anexo 03).

## Espaços e coordenação regulatória própria ao Estado de forma articulada ao SINGREH

Não obstante a importância e o caráter inovador de um Sistema de Gestão descentralizado e participativo, tal como o SINGREH, não se pode abrir mão de atribuições próprias ao Estado, notadamente no que tange a encargos regulatórios que são exclusivos do poder público.

A emissão de licenciamentos ambientais e a concessão de outorgas para direito de uso da água são atribuições de organismos da União Federal e dos governos estaduais, ainda que decisões a respeito considerem as negociações e acordos mencionados nas instâncias colegiadas do SINGREH. Em casos específicos, um órgão gestor poderá reverter decisões advindas de comitês e conselhos, caso torne-se explícitos impactos negativos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos. Sob tal contexto, a Agência Nacional de Águas (ANA) e os órgãos estaduais correlatos exercem um papel relevante junto ao SINGREH (figura 2).



Em acréscimo aos seus encargos e contribuições no contexto do SINGREH, a atuação da ANA e dos órgãos estaduais deve ser articulada com os órgãos regulatórios do meio ambiente, como o IBAMA e seus órgãos estaduais correspondentes, para que não ocorram inconsistências entre decisões e condicionantes advindos do licenciamento ambiental e da outorga para uso da água. Também deve ocorrer uma coordenação regulatória entre o espaço hídrico e ambiental (figura 1). Como exemplo, a ANA deve tomar decisões coerentes e conjuntas com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e com o Operador Nacional do Sistema Interligado de Energia (ONS), no que tange a operação de reservatórios de usinas hidroelétricas, cujos volumes hídricos também devem considerar demandas de outros segmentos usuários das águas, como perímetros de irrigação, controle de cheias e hidronavegação, além da manutenção das vazões ecológicas necessárias.

No entanto, muitas vezes, ainda predominam em políticas setoriais metas e indicadores de cunho operacional – a exemplo do percentual da população a ser atendida, da extensão de redes de distribuição de água e de coleta de esgotos, dentre outras variáveis próprias ao setor de saneamento – que devem ser acrescidas e associadas a objetivos hídricos e ambientais, com vistas à promoção de um planejamento integrado, que sempre deve abranger, de forma intersetorial e interinstitucional, duas vertentes: (i) uma ótica interna a cada setor usuário, com suas especificidades técnicas e institucionais, tal como nos serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem, que pertencem ao setor de saneamento; (ii) sob uma abrangência mais ampla, as articulações com as variáveis supervenientes e com múltiplos setores usuários de recursos hídricos, junto aos quais deve-se participar de processos de negociação para alocação das águas e medidas voltadas à proteção do meio ambiente e dos corpos hídricos.

Sabe-se que há mútuos impactos e repercussões entre setores usuários das águas – como o próprio saneamento, a irrigação, geração de energia, produção industrial e exploração de minérios, dentre outros –, o que traz em pauta o processo para a gestão integrada de recursos hídricos. Sob tal abordagem, que extrapola a atual predominância de políticas setoriais, como compatibilizar propostas locais e setoriais com as regionais e integradas? Quais os principais indicadores a serem observados?

A este respeito, no planejamento de sistemas de infraestrutura local predomina a preocupação com a prestação de serviços, ou seja, com a factibilidade e operacionalização dos sistemas a serem instalados e/ou ampliados.

Quando entram em pauta aspectos regionais mais abrangentes, as variáveis relacionadas ao meio ambiente e aos recursos hídricos tornam-se mais relevantes. Assim, termos regionais de uma Economia Verde devem ser identificadas as diversas fontes de poluição existentes, que causam impactos ambientais e sobre os recursos hídricos, por consequência, com a identificação dos limites de resultados das ações relacionadas aos investimentos em serviços locais.

A tabela 1 demonstra como podem ser sistematizados objetivos e indicadores, partindo de aspectos executivos, de operação e manutenção e da prestação de serviços e de atividades produtivas, até chegar às abordagens hídrico-ambientais, sob a já mencionada coordenação regulatória. Os indicadores genericamente apontados referem-se aos usuários de recursos hídricos.

Tabela 1 – Sistematização das etapas, atores, metas e indicadores de setores usuários das águas

Sequência e objetivo geral das etapas	Atores previstos	Objetivos específicos (frentes de trabalho)	Perfil dos indicadores
1ª Construção e/ou ampliação da infraestrutura de setores usuários das águas.	Empresas contratadas Operadores de sistemas Órgãos de meio ambiente Ministérios e suas entidades (MINs) Secretarias de Estado (SEs) Prefeituras Municipais (PMs).	- projetos de execução.	- aprovação dos projetos pelas PMs, SEs e/ou pelos MINs.
		- licenciamento ambiental.	- licenças prévia e de instalação.
		- construção da infra-estrutura.	- indicadores para cada etapa da construção.
		- instalação de equipamentos.	- equipamentos para iniciar operação dos sistemas instalados.
2ª. Operação e Manutenção da Infraestrutura instalada.	Empresas e Concessionárias federais, estaduais e/ou municipais Empresas produtivas e operadores privados.	- formas de produção e/ou de prestação adequada de serviços.	- cobertura dos serviços, a exemplo de água e esgotos; - produção agropecuária, mineral e industrial; - geração de energia; - outros setores.
		- viabilidade na produção e na prestação de serviços.	- despesas de operação e de produção; - tarifas dos serviços prestados; - preços e demandas dos produtos.
		- O&M regular.	- interrupções na prestação de serviços e/ou na produção, em decorrência de problemas na O&M.
3ª. Monitoramento e ações para regulação dos serviços prestados e de processos de produção.	Agências Reguladoras de Setores Usuários Secretarias de Saúde Prefeituras Municipais.	- prestação adequada dos serviços - níveis justificados das tarifas - avanços na eficiência dos sistemas - adequação e avanços tecnológicos em processos produtivos.	Indicadores básicos: - cobertura do serviço; - qualidade da distribuição; - índices de perdas e níveis de eficiência na produção. Indicadores complementares: - extensão dos serviços; - tarifas e preços médios; - grau de endividamento da empresa; - níveis de investimentos para expansão; - interrupções nos serviços e/ou na produção; - reclamações por clientes.
4ª. Monitoramento dos impactos e resultados em termos hídricos e ambientais.	Órgãos gestores do meio ambiente e/ou dos recursos hídricos, nas escalas federal, dos estados e províncias e dos municípios.	- rebatimento das ações e da infraestrutura construída e operada nas escalas sub-regionais e regional - avanços na definição de objetivos e metas relacionados aos resultados, em termos hídricos e ambientais.	- verificação da consistência da rede de monitoramento hidrológico e de qualidade da água; - indicadores relacionados aos corpos hídricos, como: OD, DBO, coliformes, N, P, cor, turbidez, sedimentos e assoreamento, pesticidas e metais pesados, dentre outros.

# GOVERNABILIDADE SOBRE A GIRH, MEDIANTE CONSISTÊNCIA NAS RELAÇÕES ENTRE CAUSAS E EFEITOS

Dentre os procedimentos metodológicos para um planejamento consistente na GIRH, devem ser identificadas as relações entre causas e efeitos, as fontes de impactos, os usos e usuários que afetam os recursos hídricos, propiciando o reconhecimento da origem e das metas e frentes de trabalho (rumo à Economia Verde), inclusive no que tange aos cenários prospectivos de desenvolvimento, de modo que soluções concretas em favor de melhorias sobre as disponibilidades hídricas sejam empreendidas.

## Consistência de dados e informações sobre disponibilidades hídricas

A gestão integrada dos recursos hídricos demanda maior conhecimento sobre as disponibilidades hídricas regionais e suas variações anuais e sazonais. A GIRH deve promover avanços na avaliação e ajustes na rede de monitoramento ambiental, hidrológico e de qualidade das águas, com vistas a identificar as disponibilidades que ocorrem em pontos estratégicos de unidades territoriais de gestão, que podem ser estabelecidas mediante a agregação de microbacias (otobacias), até chegar a uma escala adequada.

Seria importante contar com dados históricos de monitoramento hidrometeorológico, que propiciam traçar curvas de permanência de vazões. Como muitos dos países ainda não contam com tais subsídios, pode-se empreender estudos voltados à regionalização de vazões, a serem ajustados de acordo com os dados de monitoramento. Alguns dos usuários coletam dados para atender a seus interesses específicos e devem disponibilizar tais dados aos órgãos gestores de recursos hídricos, para elevar o número de informações existentes. Além disso, estudos presentes devem considerar as possíveis alterações no histórico de pluviometria e da permanência de vazões, em decorrência de evidências relacionadas às mudanças climáticas.

Outro fator relevante para a GIRH são as correlações entre quantidade e qualidade da água e os padrões de uso, ocupação e manejo do solo, uma vez que alterações promovidas sobre o território modificam as condições de permeabilidade, por consequência, as vazões disponíveis e os riscos de cheias e inundações, notadamente em áreas urbanas de elevada densidade. Existem avanços a serem empreendidos sobre dados relacionados a aquíferos, em decorrência de correlações entre disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, em particular em regiões e/ou períodos sazonais de baixa pluviometria. Na maioria dos países ainda são demandados muitos estudos hidrogeológicos.

Os maiores encargos concentram-se sobre o setor público, notadamente nos órgãos gestores das águas, que operam as redes de monitoramento. Deve-se considerar que o setor privado e órgãos públicos usuários, como operadores de usinas hidroelétricas e de sistemas de abastecimento de água e de saneamento, oferecem contribuições, uma vez que muitos deles coletam dados sobre pluviometria e vazões disponíveis.

## A identificação dos diferentes perfis de usos e usuários de recursos hídricos

Devem ser cadastrados os usos e usuários das águas e de recursos ambientais, com os seus perfis e demandas sazonais. Para tanto, recomenda-se que sejam consultadas as fontes de dados advindas de processos de licenciamento ambiental e da emissão de outorgas para direito de uso de recursos hídricos. Todavia, algumas complementações sobre os usuários serão necessárias, devido à ausência de regularidades em muitos usos e de eventuais lacunas nos cadastramentos, bem como em decorrência do perfil de usuários menores, os quais podem ser regionalmente significativos quando somados, a exemplo de pequenos produtores rurais.

A gestão de recursos hídricos deve considerar distintos padrões de tecnologia e serviços, junto aos quais frentes de trabalho podem ser abertas com vistas à elevação de eficiência no uso da água e eficácia na redução de efluentes lançados aos corpos hídricos. Cenários prospectivos de desenvolvimento devem ser desenhados.

## Balancos hídricos e sistemas de apoio a decisões

Contando com dados sobre disponibilidades e demandas pelo uso de água, torna-se possível avançar em balanços hídricos, de modo a identificar áreas e pontos críticos de cada região e/ou bacia, seja em termos de quantidade (demandas maiores do que as ofertas) ou de qualidade (excesso de lançamentos de cargas frente às vazões disponíveis para diluição). Os resultados podem apresentar repercussão sobre metas de planos traçados pelos diversos setores usuários das águas, com demandas para avanços em termos da eficiência de serviços prestados.

Um importante avanço em favor da GIRH advém do desenvolvimento de modelos para simulação hidrológica e de qualidade da água, para os quais as informações sobre disponibilidades e demandas são necessárias, acrescidas de características dos corpos hídricos regionais, em especial, os cursos d'água e reservatórios. Tais modelos devem ser vistos como Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), para que sejam exercitadas alternativas de gestão e de ações regionais, sempre com vistas a metas de melhoria quali-quantitativa dos recursos hídricos e do meio ambiente.

O desenvolvimento de um SAD permitirá simular as relações entre causas e efeitos, por consequência, com a possível identificação de obras regionais complementares a intervenções locais, tais como barragens para a regularização de vazões, como também demandas sobre todos os setores usuários que apresentem repercussões hídrico-ambientais negativas.

A GIRH demanda consistência em balanços, com vistas à maior governabilidade sobre recursos hídricos, considerando os diferentes usos, alocações consistentes postas de acordo com a sazonalidade das disponibilidades hídricas no presente e em cenários prospectivos. A GIRH exige articulações intersetoriais, a serem empreendidas em paralelo aos devidos focos e abordagens dos setores usuários. Predomina na gestão integrada à identificação de aspectos hídricos e ambientais, com metas relacionadas ao enquadramento dos corpos hídricos e seus respectivos indicadores de qualidade das águas.

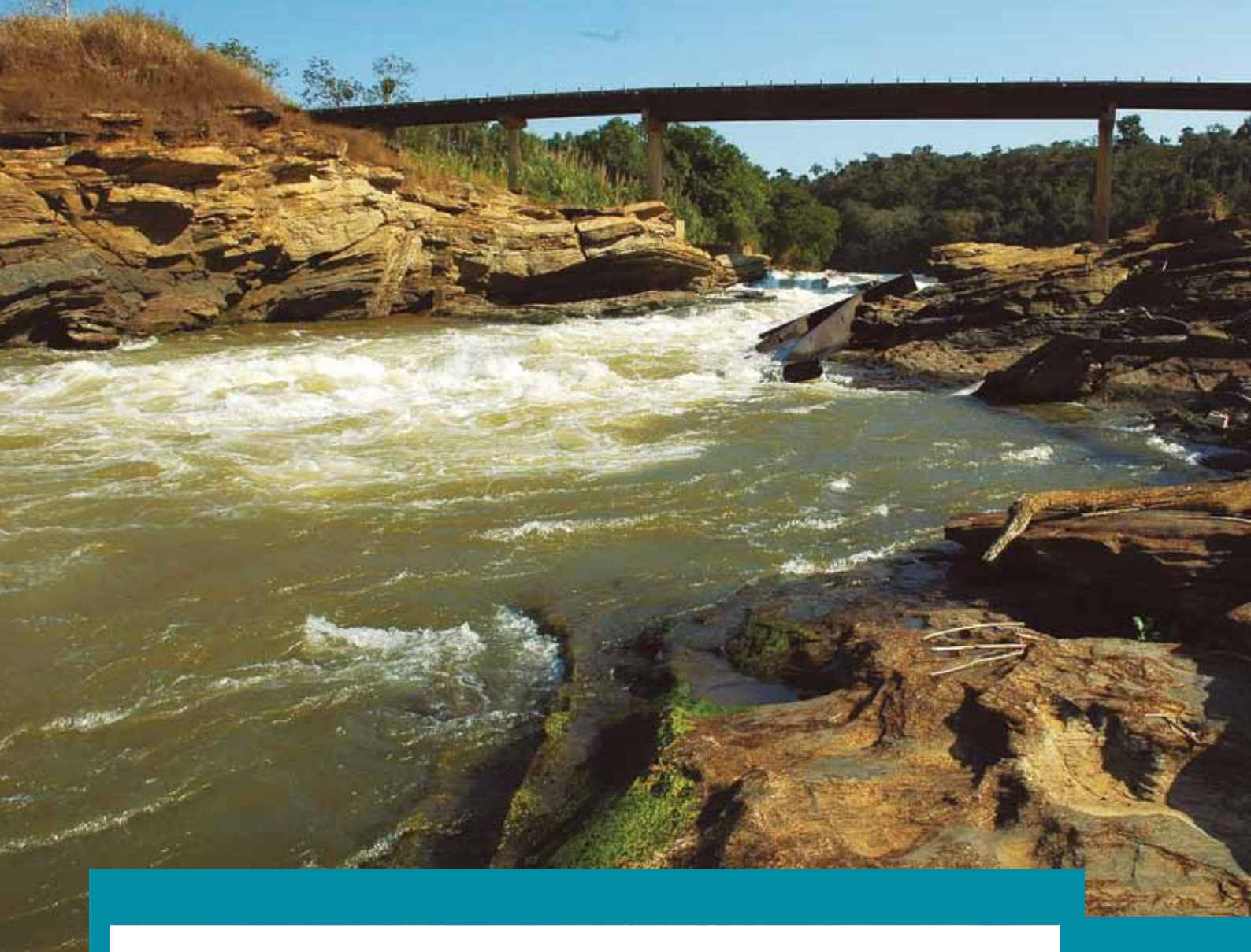
## Referências da DQA da União Europeia e do instrumento do Enquadramento dos Corpos Hídricos

No que tange a uma governabilidade consistente sobre a gestão de recursos hídricos, cabe o registro de dois aprendizados, pautados pela definição de objetivos, metas e indicadores: Diretiva Quadro das Águas (DQA), estabelecida pela União Europeia (UE)<sup>2</sup>; e Enquadramento dos Corpos Hídricos, em classes de usos, como instrumento que consta na legislação brasileira.

Em relação à DQA, a UE é constituída a partir de países independentes, com características e abordagens específicas na gestão de recursos hídricos, com grandes bacias hidrográficas compartilhadas e sujeitas a mútuos rebatimentos, por consequência, com acordos celebrados para o alcance de metas relacionadas aos recursos hídricos. Um país continental como o Brasil, com 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, constituído como República Federativa, também apresenta imensas bacias compartilhadas e mútuos rebatimentos entre seus diversos estados e países vizinhos.

<sup>2</sup> Referências advindas de um seminário sobre a DQA e sobre o SINGREH (Brasília, 2011). Este seminário está no contexto do Projeto "Apoio aos Diálogos Setoriais Brasil - UE", que envolve a organização de diversos eventos e a mobilização de peritos brasileiros e europeus.





Sob tais similaridades, justificam-se as expectativas para uma troca de experiências entre a União Europeia e o Brasil, no que concerne à gestão dos recursos hídricos.

A UE não interferiu em aspectos e abordagens específicas aos Sistemas de Gestão aplicados em cada país. De fato, os acordos têm sido pautados pela definição de objetivos e metas, em termos de quantidade e qualidade de recursos hídricos compartilhados. No caso do Brasil, para a implementação do SINGREH tem havido predominância de aspectos relacionados à governança, mediante a constituição de comitês de bacias hidrográficas, tanto pelos estados, quanto pela União. Há espaços e frentes de trabalho para que o país tenha maior governabilidade, notadamente em bacias compartilhadas entre estados, muito em decorrência da dupla dominância de corpos hídricos.

## Classes para Enquadramento dos Corpos Hídricos

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, apresenta-se a classificação dos corpos d'água, na qual se destacam:

Classe Especial – águas destinadas ao/à: abastecimento para consumo humano, com desinfecção; preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; preservação dos ambientes aquáticos em UCs de proteção integral.

**Classe 1** – abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e, proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

**Classe 2** – abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e, à aquicultura e à atividade de pesca.

**Classe 3** – abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; - à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; pesca amadora; recreação de contato secundário; e, dessedentação de animais.

**Classe 4** – navegação; e harmonia paisagística. Para todas as classes, há um conjunto de mais de 35 variáveis – tais como coliformes fecais, metais pesados, sedimentos e turbidez – as quais podem ser definidas como metas progressivas, desde o início da implementação de um plano de bacia, até que o enquadramento completo na classe objetiva seja alcançado, em médio e longo prazo.

Sob a ótica de usuários privados e públicos, o enquadramento não pode ser estabelecido como meta própria, deve ser um acordo coletivo, para que ações conjuntas propiciem metas realistas e factíveis. Mesmo contando com bons exemplos<sup>3</sup>, no Brasil predominam dificuldades para a sua aplicabilidade, relacionadas à consistência de dados e informações e de SADs. Ou seja, para que ocorra uma governabilidade consistente, associada à definição de objetivos e metas traçadas com base em indicadores de enquadramento dos corpos d'água, apresenta-se o desafio de relações consistentes entre causas e efeitos, portanto, o monitoramento hidrológico e da qualidade das águas e o cadastramento de usos e usuários, além de outras variáveis geofísicas pertinentes a cada bacia hidrográfica.

<sup>3</sup>Cabe citar: o Plano para Revitalização do Rio das Velhas (Minas Gerais), o Plano do complexo PCJ (São Paulo), o Programa da Bacia do Rio Guaíba (Rio Grande do Sul) e o Plano para Revitalização do Lago Paranoá (Distrito Federal).

Os conceitos e os procedimentos propostos mostram mútua coerência entre a linha pragmática da União Européia e do instrumento do Enquadramento dos Corpos Hídricos no Brasil, com vistas às articulações intersetoriais para que todos os segmentos usuários de recursos hídricos compartilhem e promovam avanços técnico-institucionais, notadamente na prestação de serviços que apresentem, no âmbito regional de bacias hidrográficas, os devidos rebatimentos positivos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos.

Por fim, associando o instrumento do enquadramento com o ordenamento das atividades sobre o território, cabem algumas perguntas importantes, a saber: existem critérios internacionalmente aceitos para avaliar e determinar limites de usos e de emissões de cargas sobre os recursos hídricos pelas empresas? Quais são? O que existe de mais avançado?

Como resposta, devem ser considerados: (1) O limite de emissões sobre o meio ambiente e os recursos hídricos, os níveis de captação de água devem considerar a capacidade de suporte do território, para que a sustentabilidade seja mantida. Balanços hídricos e simulações sobre a qualidade das águas são essenciais, com a identificação de áreas críticas ou as que podem ser mais ocupadas. (2) Percentuais definidos como limites de demandas para captação e para emissões de cargas, sempre em conformidade com as tecnologias disponíveis. Não há tecnologias com 100% de retirada das emissões, mas também não cabe liberar níveis maiores do que já se possa restringir, contando com avanços tecnológicos disponíveis e viáveis financeiramente.

As empresas não devem ser consideradas isoladamente quanto às suas emissões, mas também em termos de localização territorial, com maior rigor em áreas críticas e/ou ambientalmente sensíveis, para que risco e impactos sejam evitados.

## A definição de Unidades Territoriais Estratégicas de Gestão

A GIRH demanda a identificação de Unidades Territoriais Estratégicas de Gestão (UEGs). Em cada UEG podem ser estabelecidos diferentes critérios, metas e indicadores, sempre em conformidade com a natureza típica dos problemas a enfrentar. Para tanto, é necessária a sobreposição de diferentes leituras do território, observando aspectos hidrológicos e de qualidade das águas em bacias hidrográficas, e também as seguintes abordagens, como procedimento metodológico para conferir a desejada transversalidade à gestão integrada das águas:

- biomas e ecossistemas, notadamente aqueles com elevada vulnerabilidade ambiental, cuja abrangência regional não coincide com os limites de bacias hidrográficas.
- infraestruturas de serviços instalados, a exemplo de sistemas de distribuição de água, cuja dimensão pode extrapolar as áreas de bacias, notadamente em regiões áridas e semiáridas, sujeitas a escassez hídrica, que demandam reservatórios, adutoras para transporte de água a longa distância e redes de distribuição, com transposição de águas entre bacias.
- a infraestrutura intermodal de transporte, envolvendo hidrovias, que não devem ser vistas isoladamente, mas articuladas devidamente com os demais meios de transporte.
- as regras operacionais de usinas hidroelétricas, notadamente em sistemas interligados por linhas de transmissão, cuja reservação ou liberação de vazões não é estabelecida apenas no contexto de cada bacia hidrográfica, mas em decorrência do cenário presente e de perspectivas do conjunto do sistema de geração de energia.

- no que concerne ao desenvolvimento regional, as áreas ocupadas e as fronteiras de expansão de atividades como o agronegócio, os pontos de exploração mineral, as redes de cidades e as áreas de concentração do setor industrial, dentre outras atividades econômicas e de serviços.

- em relação a diagnósticos e cenários prospectivos de desenvolvimento, as áreas identificadas como críticas, em termos de balanços hídricos e de qualidade das águas, além do potencial comprometimento ambiental.

- em termos institucionais, as divisas entre estados e as áreas delimitadas para atuação de instâncias coletivas, a exemplo de comitês de bacias hidrográficas, com possível acréscimo de outras leituras do território.

Compete também à gestão de recursos hídricos analisar as diferentes abordagens regionais, seja frente aos segmentos usuários das águas ou às variáveis supervenientes: desenvolvimento regional e meio ambiente. Como um dos resultados mais importantes dessas UEGs, será possível definir as áreas de expansão econômica e a melhor localização de novas indústrias e de empreendimentos ligados ao agronegócio, considerando diferentes aspectos, a exemplo da logística de transporte e, especialmente, a capacidade de suporte do território, tendo os recursos hídricos como uma das variáveis mais fundamentais.

Em suma, uma Economia Verde considera diferentes variáveis para o planejamento de expansão e a localização de atividades produtivas que utilizam os recursos hídricos.



## CONTRATUALIZAÇÃO DE OBJETIVOS E METAS PARA UMA ECONOMIA VERDE, COM BASE EM MARCO LÓGICO PARA PLANEJAMENTO EXECUTIVO

Não obstante a importância das mencionadas instâncias coletivas para uma boa governança das águas, cabe lembrar que sempre restarão encargos específicos de execução, para que as ações concernentes aos objetivos e metas de planos de bacias sejam de fato implementadas. Neste sentido, uma boa referência são os consórcios intermunicipais e as associações de usuários de recursos hídricos, constituídos como entidades público-privadas, sem fins lucrativos, organizados sob o objetivo de que planos regionais e de bacias tenham seus programas e projetos empreendidos por aqueles que conhecem as especificidades das ações e intervenções setoriais que forem acordadas, com destaque às prefeituras municipais, que atuam como entidades executoras de planos locais, sem prejuízo de que secretarias municipais de meio ambiente assumam responsabilidades regulatórias.

22 Para que avanços adicionais possam ocorrer em termos da governança, cabe buscar o “consorciamento” de interesses dos usuários de recursos hídricos para que consolidem parcerias no âmbito de sistemas de gestão, conjugando seus esforços e propósitos. Em relação a tais alternativas e oportunidades, o espaço para essa atuação executiva dos usuários foi legalmente estabelecido, mediante a Lei Federal nº 10.881/2004, que admite diferentes alternativas para as figuras jurídicas a serem assumidas pelas agências de águas de bacias hidrográficas, denominando-as como “entidades delegatárias”, com as quais a ANA deve celebrar um Contrato de Gestão, cujos encargos são estabelecidos por um Plano de Trabalho.

Não compete às “entidades delegatárias”, de cunho executivo, uma tomada independente de decisões, uma vez que a aprovação dos planos de bacias deve ser mantida como atribuição das instâncias coletivas, onde órgãos de estado – inclusive agências reguladoras – e organizações da sociedade civil devem exercer a vigilância social, para que outros interesses sejam considerados, como uso e ocupação adequada do solo, articulado a questões de proteção hídrica e ambiental,

e não somente intenções dos usuários de recursos hídricos. Tais “entidades delegatárias” deverão conferir apoio às instâncias coletivas, com atuação pautada pela “contratualização”<sup>4</sup> de objetivos e metas relacionadas ao planejamento dos recursos hídricos.

Para uma execução efetiva dos planos de recursos hídricos, cabe o registro da metodologia definida como Marco Lógico, aplicada por organismos externos de fomento, como o Banco Mundial (BIRD) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que associam os objetivos, metas e respectivos indicadores e os cronogramas de implementação. Os procedimentos são vinculados à governabilidade das operações de crédito celebradas em favor de programas de investimento, com a identificação não somente de entidades responsáveis pela implementação, como também daquelas que deverão analisar indicadores de resultados, em termos de eficiência e eficácia.

O Marco Lógico é pautado por uma matriz que sintetize a conexão entre o objetivo geral e os específicos, associados a indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo de planos, em cada período de implementação. Esses indicadores devem ser dispostos a partir da escala de macro-resultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução e de resultados previstos. Portanto, o Marco Lógico deve gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período dos planos e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados, tal como consta na matriz (ver tabela 2).

---

<sup>4</sup> Deve ser entendida como o estabelecimento de um processo continuado e monitorado, relativo aos objetivos e metas de planos de recursos hídricos e instrumentos de gestão, sempre com sequências e progressos nos indicadores do escopo de trabalho, envolvendo níveis de maior eficiência no uso das águas e na redução de cargas poluidoras, com base em indicadores relativos ao meio ambiente e ao enquadramento de corpos hídricos.



Tabela 2 – Matriz do Marco Lógico

Objetivos específicos e respectivos componentes dos Planos de Bacias e/ou Regiões Hidrográficas	Programas de ações e intervenções estruturais e não-estruturais	Subprogramas = frentes de trabalho, com principais ações e intervenções propostas	Prazos estimados, produtos parciais e produtos finais	Entidades responsáveis pela execução e pelo monitoramento continuado
---	---	---	---	--

Em termos dos encargos e funções, é importante perceber que os atores intervenientes no processo de implementação dos planos apresentam diferentes atribuições, segundo as etapas, o cronograma e os resultados que traduzem a performance global dos planos integrados de bacias ou regiões hidrográficas.

Para que os Sistemas de Gestão e seus respectivos instrumentos tenham avanços sucessivos, com as devidas adequações e inserção de novos conceitos, cabe manter um processo continuado de avaliação, para o qual se deve criar um Marco Lógico que também corresponda aos objetivos do Sistema, com os períodos às suas implementações e aplicações, em termos de indicadores executivos e de resultados.

Propriamente ao caso dos agentes privados e de usuários públicos, recomenda-se que planos de investimentos pautados por um Marco Lógico sejam estabelecidos, tendo como metas avanços na direção de uma Economia Verde, algumas das quais reproduzindo indicadores associados à regulação exercida pelos órgãos gestores setoriais, hídricos e do meio ambiente (ver tabela 1).

## Acordos para usos múltiplos e alocação das águas com base na identificação de benefícios e custos socioeconômicos

Sob o contexto institucional, regulatório e de planejamento que foi disposto, percebe-se que há espaços para negociações e acordos com e entre os setores usuários das águas, para que conflitos sejam superados e as águas tenham uma alocação consistente, sempre com vistas a metas hídrico-ambientais próprias a uma Economia Verde e sustentável. Em favor desses processos e para que os acordos sejam consistentes, cabe a identificação e a valoração de benefícios e custos, financeiros e econômicos, e de suas relações com os usos e usuários envolvidos, inclusive com vistas à aplicação de instrumentos econômicos de gestão (ver Anexo 02) relacionados aos recursos hídricos, bem como de potenciais fontes de financiamento para a viabilização de planos de bacias hidrográficas.

De acordo com o conceito de sustentabilidade, deve haver uma relação entre a consistência institucional – ou seja, a permanência da governança – e as relações entre benefícios e custos, uma vez que instituições serão voláteis caso não estejam ancoradas sobre aspectos econômicos e financeiros. As avaliações econômicas passam a ser essenciais para o estabelecimento de critérios de elegibilidade e priorização das ações e intervenções previstas em planos de recursos hídricos, assim como para o traçado de arranjos institucionais mais sólidos. Estas avaliações são empregadas como instrumento para selecionar, entre alternativas de aplicação de recursos, aquelas que se identificam como as mais eficientes, apoiando a tomada de decisão a respeito de investimentos, de modo a torná-los mais racionais e atrativos.



Contudo, no caso de muitos programas e projetos, a proporção de elevados ativos ambientais envolvidos torna imperativa a sua valoração, sem rebatimentos imediatos em termos financeiros, mas com importância decisiva quanto a metas de desenvolvimento sustentável, de uma Economia Verde. Compete à sociedade manifestar-se sobre valores e símbolos que conferem à região sob intervenção, o que torna singular certos procedimentos metodológicos a serem empregados.

Assim, no que concerne aos potenciais benefícios e resultados ambientais, salvo alternativas mais consistentes e devidamente justificadas, devem ser aplicadas três alternativas metodológicas, a saber:

(i) **Avaliações contingentes** - envolvem pesquisas de disposição a pagar, como forma de identificar os valores que a sociedade confere aos ativos ambientais e paisagísticos, em contraposição a eventuais riscos de impactos. Desde que realizadas com rigor metodológico, permitem estimar o valor, expresso pela disposição a pagar, socialmente conferido aos ativos, os quais não correspondem de forma direta e imediata a receitas de impostos ou de mercado, tais como empreendimentos produtivos.

(ii) **Preços hedônicos** - se referem a pesquisas e projeções de valores previstos pelo mercado imobiliário, forma indireta de aferir a disposição a pagar, por exemplo, por terrenos e edificações em áreas de lazer com elevado potencial paisagístico. Empreendedores do mercado imobiliário expressariam suas expectativas de ganhos futuros advindos da recuperação de áreas sob intervenção e da expansão de áreas urbanas associada aos processos migratórios incentivados por empreendimentos e seus respectivos empregos.

(iii) **Custos Evitados** - se referem às estimativas dos danos e prejuízos decorrentes de setores e empreendimentos que impactam o meio ambiente e os recursos hídricos, tais como deslizamento de encostas e inundações em áreas de risco ocupadas de forma irregular, tendo por consequência aportes elevados para a recuperação de danos urbanos, sociais e ambientais.

Dessa forma, estimados os valores socialmente conferidos aos benefícios e resultados ambientais de programas e projetos, as relações de B/C podem ser estabelecidas, considerando como custo a soma das inversões a serem realizadas e dos gastos com administração, operação e manutenção, inclusive dos sistemas de monitoramento e fiscalização ambiental.

A aplicação dos procedimentos não exclui as abordagens convencionais de avaliações econômico-financeiras, inclusive em razão de que algumas das recuperações de ativos ambientais estarão dependentes da implantação de sistemas de infraestrutura sanitária que geram receitas via tarifas pela prestação de serviços, para os quais sempre são recomendáveis avaliações tradicionais de viabilidade financeira. Os benefícios e resultados ambientais são mais significativos ao serem avaliados sobre uma perspectiva econômica do que quando limitados ao seu retorno financeiro.

Em alguns casos as relações de B/C deverão também ser analisadas para subconjuntos de ações e intervenções agregadas, quando mutuamente dependentes, como para todo o conjunto de um programa de investimentos, sempre com inversões acrescidas de gastos e despesas para sua administração, operação e manutenção, incidentes ao longo de toda a vida útil dos empreendimentos, trazidos ao valor presente mediante taxas de desconto a serem fixadas.

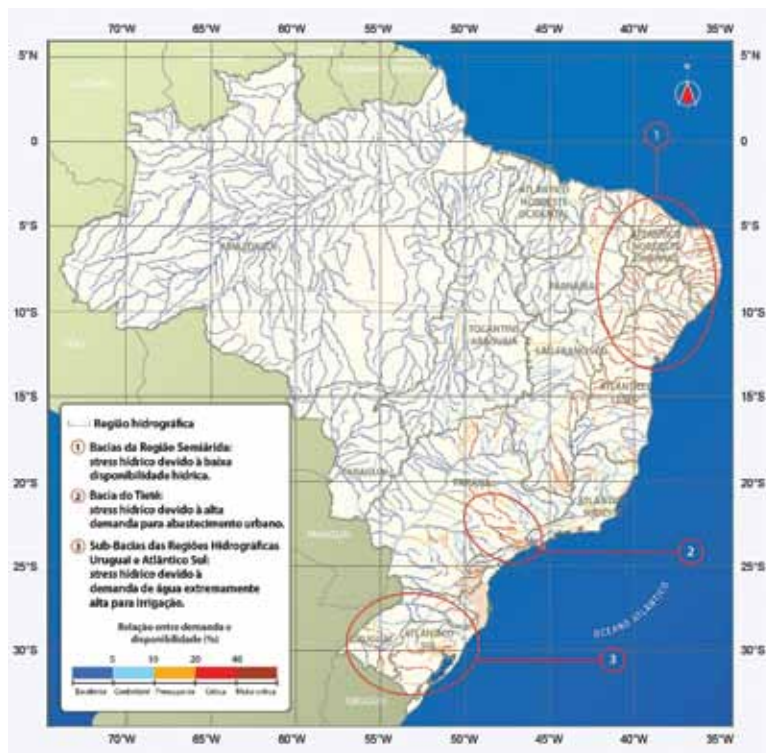
# DADOS ESTATÍSTICOS SOBRE DISPONIBILIDADES E USOS DAS ÁGUAS NO BRASIL E PERFIL PREDOMINANTE DOS USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS

## Balanço quantitativo, com relações entre demandas e disponibilidades hídricas superficiais

Segundo o Relatório sobre a Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil, publicado anualmente pela ANA, a partir de 2009, a figura 3 destaca que há três regiões principais com ênfase em problemas relacionados à quantidade das águas disponíveis: (i) a porção do semiárido brasileiro, cuja baixa pluviometria (até 400 mm/ano, mais ao nordeste) atua como restrição a atividades produtivas, notadamente a geração de alimentos e de grandes cultivos, para os quais sempre será necessário aplicar processos de irrigação, com ênfase em sua eficiência; (ii) a Região Metropolitana de São Paulo, com população acima de 20 milhões de habitantes, com a qual estão hidraulicamente ligadas a Baixada Santista e as cidades vizinhas a Campinas, onde há uma elevada concentração urbano-industrial, colocando em risco as relações entre ofertas e demandas para abastecimento público; e (iii) parte do centro-oeste do Rio Grande do Sul, onde se concentram mais de 1,2 milhões de hectares de cultivos de arroz por inundação, com épocas sazonais de ausência de chuvas, portanto, com problemas relacionados às disponibilidades hídricas, inclusive de conflitos entre diferentes usos.

25

Figura 3 – Balanços quantitativos de disponibilidades hídricas no Brasil



Fonte: Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil – Informa 2011 (ANA).

Figura 4 – Índice de Qualidade das Águas (IQA)



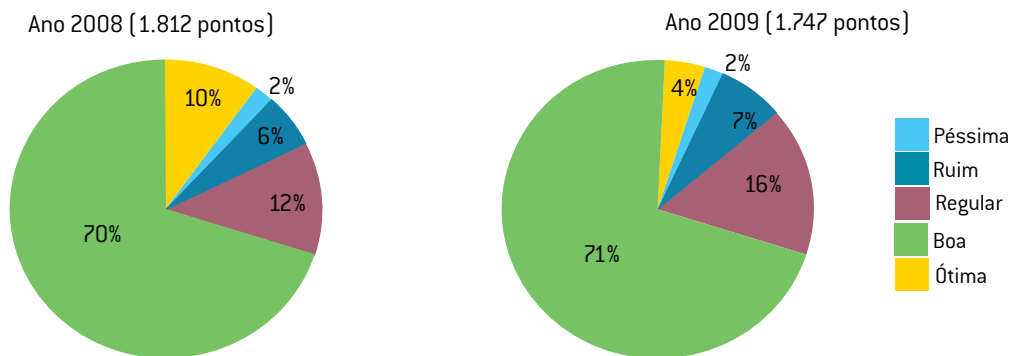
Fonte: Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil – Informa 2011 (ANA)

Nas demais porções do Brasil, exceto em outros pontos bem localizados – como ao nordeste de Minas Gerais, na bacia do rio Verde, onde perímetros de irrigação apresentam conflitos com outros usos da água –, os problemas não se referem à quantidade de recursos hídricos, notadamente na Amazônia, que concentra mais de 70% das disponibilidades do país.

## Disponibilidade qualitativa no Brasil, segundo o Índice de Qualidade das Águas (IQA)

No que tange à oferta hídrica com qualidade das águas, os principais problemas se referem às áreas com maior concentração urbana, notadamente em decorrência dos baixos percentuais de esgotos que são coletados e tratados no país. Mais de 62% da população urbana conta com coleta, sendo que apenas 50% das vazões coletadas recebem o tratamento devido. Há grandes diferenças entre estados como São Paulo, bem mais avançado, e outras unidades da federação, não somente do Nordeste e do Norte, mas também a exemplo de Santa Catarina, onde os percentuais de coleta são bem inferiores, com a maioria absoluta dos municípios ainda não contando com tratamento.

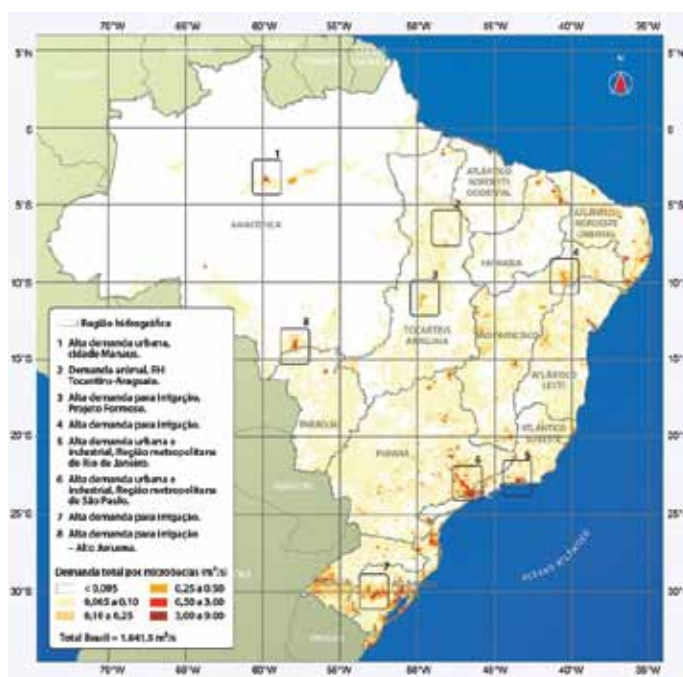
Figura 5 – Disponibilidade qualitativa



### Principais núcleos com demandas consuntivas de recursos hídricos

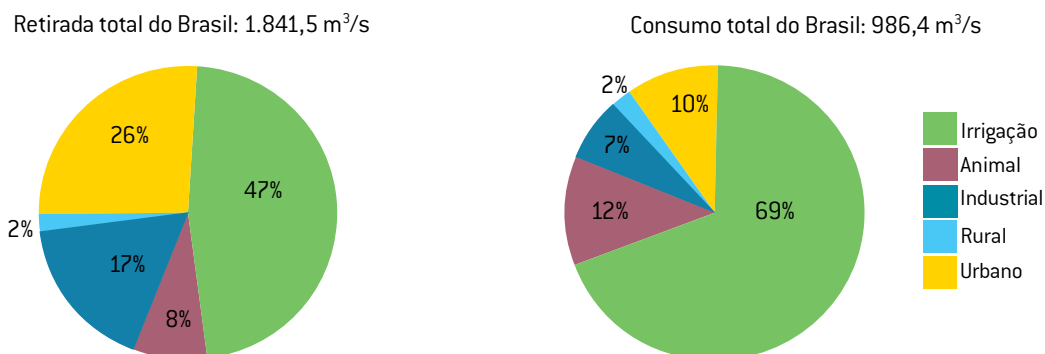
Por fim, são apresentados na figura 6 os principais núcleos com demandas consuntivas por recursos hídricos, o que significa que percentuais das vazões captadas não retornam aos corpos d'água, por consequência, gerando potenciais problemas de disponibilidades. Em dois núcleos da bacia do Araguaia-Tocantins, ao nordeste do país, na bacia do rio São Francisco, ao centro-oeste do Rio Grande do Sul, e na porção norte do Pantanal se concentram as maiores demandas consuntivas, para perímetros de irrigação, além das maiores regiões metropolitanas do Brasil, São Paulo e Rio de Janeiro, onde o abastecimento público e a concentração industrial merecem destaque.

Figura 6 – Vazões retiradas por microbacias



Fonte: Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil – Informa 2011 (ANA)

Figura 7 - Retirada e consumo de água no Brasil



## Perfis predominantes nos principais setores usuários das águas no Brasil

Tendo como subsídio o contexto nacional que foi apresentado pelos mapas da Conjuntura de Recursos Hídricos no Brasil, é possível identificar as principais frentes de atuação junto aos setores usuários, com vistas a uma Economia Verde e sustentável. Não cabe uma limitação somente às áreas críticas que foram mapeadas. A atuação também deve ocorrer sobre outros aspectos e variáveis significativas associadas ao perfil dos diferentes setores usuários, inclusive em decorrência de que muitos dos conflitos estão relacionados a usos múltiplos das águas, alguns sem que ocorram demandas consuntivas, como a geração hidroelétrica e a hidronavegação.

### Setor de saneamento

Em termos gerais, o setor de saneamento abrange o abastecimento de água potável, a coleta e o tratamento de esgotos sanitários, a drenagem e a coleta e disposição final de resíduos sólidos.

#### - Abastecimento de água

Este serviço é um dos mais relevantes, em decorrência de sua prioridade no uso das águas, tal como consta na legislação nacional de recursos hídricos, tendo em vista a saúde pública. O Brasil alcançou um percentual de atendimento de 94,7% da população urbana, estando próxima à universalização no abastecimento de água potável em cidades. Segundo o Atlas ANA (2011), são necessários investimentos de cerca de R\$ 22,5 bilhões para que ocorra a universalização, prevista para o ano de 2025.

Contudo, isto não significa que, em favor de uma Economia Verde, esteja em pauta apenas a universalização desse serviço, até que se chegue adequadamente à população rural. Existem níveis inadequados de utilização em sistemas de abastecimento, nos quais os índices de perdas de água chegam a uma média nacional da ordem de 50%.



De fato, seja pelas perdas físicas – rompimentos e vazamentos nas redes de distribuição, além de problemas operacionais, como controle sobre a pressão nos encanamentos – ou pelas perdas financeiras – advindas de ligações clandestinas e dos baixos índices de micromedicação – há espaço para que o índice de perdas seja progressivamente reduzido, até 25%. Em países de primeiro mundo, este percentual se aproxima de 15%.

Em acréscimo, no contexto de Planos Diretores Municipais e dos planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas, devem ser destacadas intervenções com vistas à proteção de mananciais de abastecimento, não somente para assegurar quantidade e qualidade adequada, mas também para que custos associados à busca de água a longas distâncias sejam evitados.

No que concerne ao perfil dos prestadores de serviços, há o predomínio das concessionárias estaduais de saneamento, a exemplo da SABESP, em São Paulo, da COPASA, em Minas Gerais, e da SANEPAR, no Paraná, dentre todas as demais dos estados da federação. Estas empresas de economia mista, que seguem sob o controle majoritário dos governos estaduais, atendem a mais de 80% da população brasileira. Outro perfil relevante é de serviços municipais autônomos, que atendem alguns municípios de porte significativo, a exemplo de Campinas, onde atua a SANASA. Já em cidades de menor porte, o saneamento segue com a predominância de departamentos municipais.

A partir do início de 1990 e depois da promulgação da Lei Federal nº 11.445/2007, que trata da Política Nacional de Saneamento, ocorreu um incentivo maior à prestação de serviços por empresas privadas, por conta das demandas para que os aportes de expansão fossem viabilizados. No presente, apresentando o Estado de São Paulo como exemplo, dentre os seus 645 municípios, a SABESP atende a 384, com empresas privadas tendo 229 contratos vigentes, alguns parciais (somente água ou esgotos) e outros completos, para ambos os serviços.

#### **- Coleta e tratamento de esgotos**

No que tange aos sistemas de esgotamento sanitário, devido aos baixos índices de atendimento no Brasil, são muito expressivos os impactos sobre os recursos hídricos, fato que destaca este segmento como uma das principais frentes de ação rumo a uma Economia Verde. Cerca de 62% da população urbana conta com coleta, sendo que apenas 50% das vazões coletadas recebem o tratamento devido, ou seja, perto de 1/3 da população tem seus esgotos tratados, sem que se chegue a questionar a eficiência e o percentual de remoção das cargas poluidoras.

Segundo o Atlas ANA, apenas para que mananciais de abastecimento sejam protegidos, até 2025 serão necessários aportes da ordem de R\$ 47,8 bilhões, voltados à ampliar a coleta e o tratamento de esgotos, localizados a montante dos pontos de captação de cidades, estando incluída, em tais investimentos, a proteção de águas subterrâneas, das quais muitas das cidades brasileiras são dependentes.

No que se refere ao perfil dos prestadores de serviços, pode-se repetir o que foi mencionado no item sobre abastecimento de água, apenas com uma diferença pontual, de que os serviços para tratamento de esgotos contam com maior contribuição por parte de empresas privadas.

Torna-se evidente que o setor de saneamento apresenta um impacto importante sobre o uso e a poluição de recursos hídricos, seguindo sob uma atuação majoritária de empresas sob o domínio público. Ou seja, mesmo sem o predomínio de agentes privados, o setor deve estar presente e assumir seus encargos e responsabilidades quanto à proteção dos recursos hídricos, seja mediante a sua presença e participação substantiva nas instâncias coletivas do SINGREH, ou em decorrência de demandas regulatórias.

Sabe-se que, na maioria dos planos de bacias, entre 60 a 70% dos investimentos são destinados à coleta e tratamento de esgotos sanitários e ao abastecimento de água potável, o que significa que prestadores de serviços de saneamento são essenciais para que o país caminhe rumo a uma Economia Verde.

### - Drenagem

Em relação à drenagem, também sob a competência dos municípios, predominam problemas locais de micro-drenagem, por conta da ocupação inadequada de áreas de risco, à beira de rios e córregos, e da crescente impermeabilização do solo em cidades, fatos que geram riscos de segurança e graves acidentes, hoje muito comuns, sobretudo na maioria das capitais e aglomerações urbanas do país.

Sob uma perspectiva regional mais abrangente, há problemas de macro-drenagem, cujo equacionamento está relacionado à gestão dos rios, podendo chegar a demandas para a construção de reservatórios voltados à regularização de vazões, tema relacionado aos planos de bacias hidrográficas. A exemplo, a operação de reservatórios de usinas hidroelétricas também deve considerar os riscos de inundações nas cidades a jusante, portanto, voltando à pauta a GIRH. As usinas não devem operar seus reservatórios apenas para otimizar a geração de energia, mas também atender a outros usos e demandas de gestão das águas.

### - Resíduos Sólidos

A relação de resíduos sólidos com a gestão de recursos hídricos refere-se à disposição final adequada e à coleta e limpeza em cidades, para que os resíduos não interfiram negativamente na qualidade dos corpos hídricos, em geral, por conta de cargas negativas advindos de lixões (chorume) e das interrupções que causam em redes de drenagem, impedindo a passagem das vazões e elevando cheias e inundações.

Estes serviços estão sob a titularidade dos municípios que, na maioria absoluta dos casos, atuam mediante departamentos próprios e a contratação de serviços terceirizados, sob um ponto de vista exclusivamente local, sem atenção a seus impactos nas águas a jusante. Rumo a uma Economia Verde, os serviços de resíduos sólidos devem estar considerados e inseridos no contexto de planos de bacias, para a identificação das relações entre causas e efeitos que afetam os recursos hídricos.

### - Setor de energia hidroelétrica

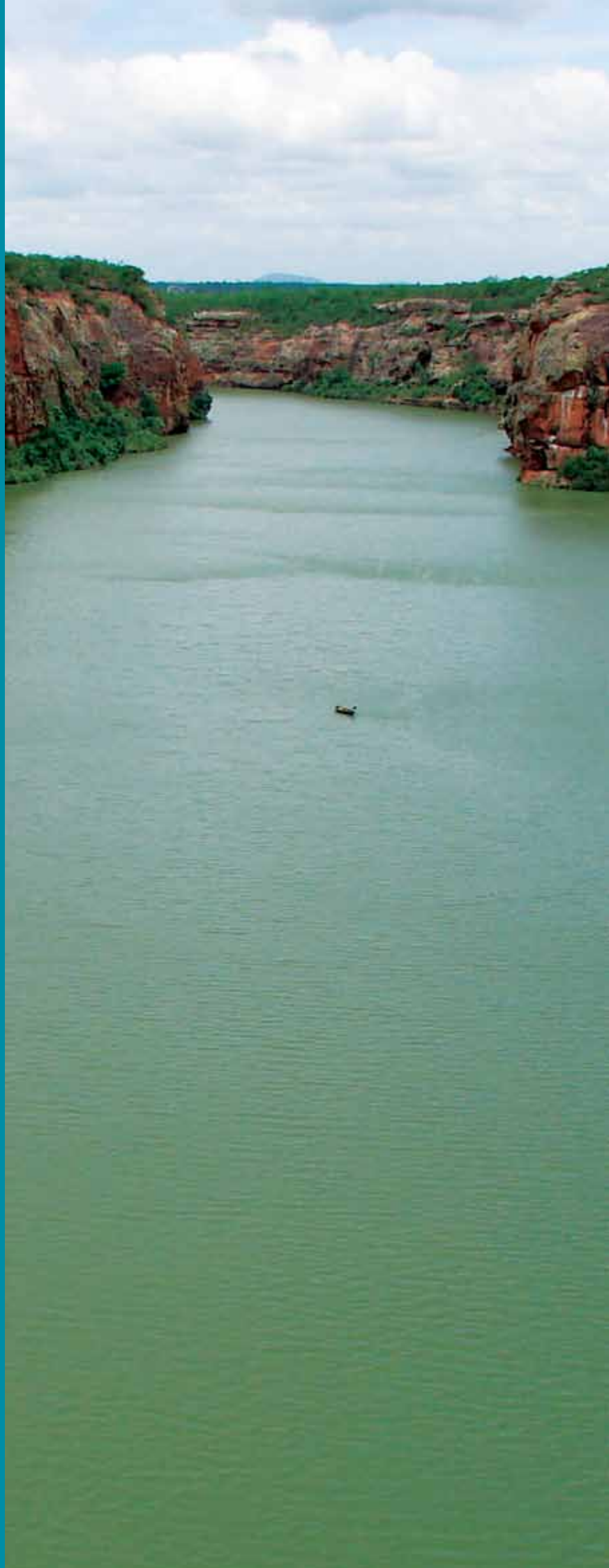
Muitos países, inclusive os mais avançados da União Europeia, ainda dependem largamente da produção de energia com base em termoelétricas, principalmente por carvão, com elevados níveis de emissão de CO<sub>2</sub>, e de usinas nucleares, ainda que alguns tenham adotado iniciativas importantes, a exemplo da Alemanha, para ampliar a geração de energias eólicas e solares.

No caso do Brasil, há uma significativa diferença a respeito de sua matriz energética, com 80.703 MW provenientes da hidroeletricidade, equivalentes a 71,2% do total instalado, que chegou a 113.327 MW no final de 2010, segundo dados da ANA/2011.

Há que se reconhecer os impactos socioambientais causados pela construção de barragens e reservatórios, que inundam elevadas áreas e demandam a realocação de comunidades, além da inundação de áreas de preservação, afetando aspectos ambientais e biológicos. Contudo, desde que as medidas para restrições e compensação dos impactos sejam tomadas, a geração de hidroeletricidade deve ser vista como uma energia limpa, muito diferenciada de termoelétricas à base de carvão. A este respeito, as usinas já instaladas no Brasil representam um pouco mais do que apenas 31% de todo o potencial hidroelétrico, estimado em 260 mil MW de energia, com expectativas de que sejam alcançados 127.000 MW em operação, até o ano de 2019.

Grandes e recentes empreendimentos na região Amazônica – como as Usinas de Santo Antônio e Jirau, ambas no rio Madeira, e de Belo Monte, no rio Xingu – devem elevar substantivamente a capacidade instalada do país, tendo como benefícios a redução de risco na falta de energia, por vezes devido a períodos sazonais e a alguns anos com níveis mais baixos de pluviometria. Nos últimos anos, mais de 90% da energia efetivamente fornecida foi proveniente da hidroeletricidade, com as termoelétricas existentes, a maioria construída em meados da década de 2000, atuando de forma complementar, sobretudo quando os volumes de reservatórios se apresentavam mais baixos, portanto, sempre com projeções operacionais voltadas à redução de riscos na falta de energia.

A Carta de Maceió, referente ao XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos [dezembro/201] apresenta dentre as suas recomendações: não considerar somente a abordagem da água como recurso natural do meio ambiente, mas também sua essencialidade como recurso fundamental para o desenvolvimento econômico e social; e as abordagens e intervenções estruturais relacionadas a uma maior segurança hídrica, inclusive em decorrência de mudanças climáticas e de eventos críticos de escassez e de cheias, necessariamente envolvendo armazenamento hídrico. Essa Carta da Associação Brasileira de Recursos Hídricos ressalta o potencial de utilização das águas para uma Economia Verde, sem um abandono da construção de infraestruturas hidráulicas que colaborem para armazenamentos e regularização de vazões, notadamente quando da ocorrência de eventos críticos, os quais têm sido mais frequentes em decorrência de possíveis mudanças climáticas.



No que tange à GIRH, o setor de geração de energia deve incorporar condicionantes, no contexto das atribuições institucionais do Operador Nacional do Sistema Interligado (ONS), para que os despachos emitidos de usinas hidroelétricas considerem os demais usos de recursos hídricos, com medidas voltadas a controle de cheias, regularização de vazões e demandas a jusante para abastecimento de água, irrigação e hidronavegação. A operação de reservatórios de usinas hidroelétricas não é determinada isoladamente e por interesses exclusivos de empresas, mas sim, pelas respostas aos despachos emitidos pelo ONS, que tem firmado acordos com a ANA, caminhando rumo ao atendimento de condicionantes relacionadas à GIRH.

Também entram em pauta os custos médios por KWs gerados no Brasil, segundo os valores que seguem: Hidroelétricas = US\$ 65,00/KW; Termoelétricas = US\$ 120,00/Kw; Energia Eólica = US\$ 180,00/KW; e Usinas Nucleares = US\$ 310,00/KW. Considerando o potencial ainda não explorado no Brasil, a geração hidroelétrica seguirá como a principal fonte de energia do país, sem deixar o atendimento devido às restrições e atribuições advindas dos impactos de seus reservatórios.

Cabem algumas observações a respeito do perfil dos operadores de usinas hidroelétricas, e das pequenas centrais (PCHs), que geram energia sem reservatórios, com base nas vazões naturais. Há um equilíbrio entre operadores privados e empresas de economia mista, que ainda seguem sob o controle de governos dos estados.

De modo independente do perfil privado ou público, cabe lembrar que tais empresas operam em resposta aos despachos do ONS, fato que significa uma relativa igualdade entre as diferentes empresas, sempre com vistas à otimização do Sistema Interligado Nacional (SIN), além de incentivos continuados a inversões por parte de empresários privados, sem deixar o Estado com a responsabilidade única de expandir a geração de energia no Brasil.

## Setor de irrigação

Dentre os usos consuntivos de água, o setor da agricultura por irrigação é o maior do Brasil (61%), o abastecimento público responde por 21% e o consumo industrial por 18%. Há diferenças significativas entre os percentuais consumidos nos estados: Rio Grande do Sul com 83,5% por irrigação, 6,2% para abastecimento humano e 10,3% pelo setor industrial. São Paulo tem 41,2% pela agricultura irrigada, 32,0% para o abastecimento público e 26,8% para a indústria. O Rio Grande do Sul concentrando cerca de 1,2 milhões de hectares para cultivos de arroz por inundação, dentre o total de 4,45 milhões de hectares que o Brasil apresenta (IBGE, 2006), em áreas de produção irrigada.

A irrigação também aparece no semiárido, a partir da porção média da bacia do rio São Francisco e no interior de estados como Pernambuco e Paraíba, além da irrigação ter se expandido, entre 1990 e 2000, no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins, em decorrência da expansão das fronteiras agrícolas, com ênfase em plantios de grãos, como a soja.

A respeito de todos os cultivos irrigados, há uma estimativa de que o país tenha uma área potencial de até 29,5 milhões de hectares, com a previsão de que a tendência mencionada siga em frente nos próximos anos, tendo como um dos resultados o deslocamento da produção pecuária para mais ao Norte, em estados como Tocantins, Rondônia e Pará.

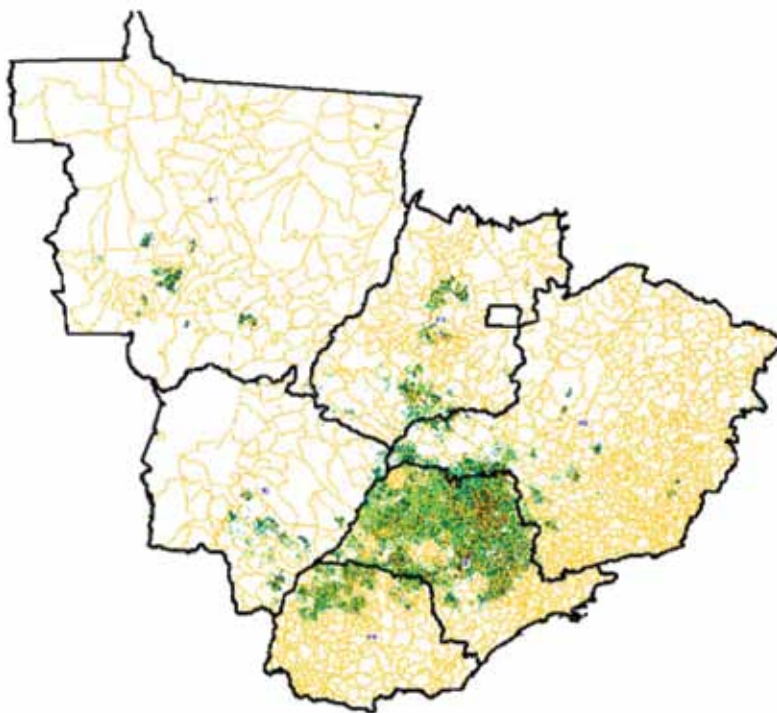
A partir de meados dos anos 2000, verificou-se larga expansão de cultivos de cana-de-açúcar, relacionada à elevação dos preços do petróleo e, da maior competitividade por parte dos biocombustíveis. Sob tal expansão, o Estado de São Paulo foi tomado por essa produção, sempre associada a usinas sucroalcooleiras, até que houve ampliação rumo ao noroeste do Paraná, leste de Mato Grosso do Sul, centro-sul de Goiás e no sudoeste e oeste de Minas Gerais, onde o Triângulo Mineiro tem sido ocupado, com sua produção pecuária seguindo rumo ao norte do país.

A figura 8 confirma esta tendência, demonstrando que, em cenários prospectivos de desenvolvimento, devem subir as demandas por cultivos irrigados de cana-de-açúcar, em decorrência da ocupação de áreas que apresentam variações sazonais de pluviometria, notadamente ao noroeste e ao norte do estado de Minas Gerais.

Uma importante frente de trabalho rumo a uma Economia Verde, diz respeito à adoção de tecnologias produtivas mais avançadas, não somente para a irrigação, mas também para que sejam produzidos adequadamente os biocombustíveis. Há indicadores de que empresas avançadas gastam 1,0 m<sup>3</sup>/ton de cana, enquanto em usinas atrasadas tecnologicamente eram utilizados mais de 15,0 m<sup>3</sup>/ton. Os projetos de avanços na eficiência do uso da água trabalham na perspectiva de aplicação de reuso e, portanto, de redução nas captações que hoje são efetuadas.

Segundo dados do IBGE (Censo Agropecuário de 2006), 24% dos cultivos continuam por inundação, com 18% por pivôs centrais, 5,7% por sulcos, 35% em outros métodos de aspersão, 7,3% com métodos localizados e 10% sob molhação ou alternativas. Quanto ao perfil dos usuários de recursos hídricos neste setor, há predomínio de empreendedores privados, sobretudo no Sul, Sudeste e Centro-oeste, com o Nordeste mantendo projeto de perímetros que ainda seguem administrados por empresas públicas, notadamente a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF).

Figura 8 – Área com produção de cana-de-açúcar, nos estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul [Safrá - 2008/2009]





Os perímetros de irrigação devem estar sujeitos à aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, não somente para que sejam cadastrados e recebam as outorgas de acordo com as disponibilidades hídricas, mas também para que paguem pelo uso da água, com vistas à indução de maior eficiência na utilização de recursos hídricos. Um bom exemplo foi conferido pelo Projeto do Jaíba, perímetro irrigado ao norte de Minas Gerais, que inicialmente solicitou e obteve uma outorga de 40 m<sup>3</sup>/s. Depois de aprovada e na perspectiva de pagar cobrança pelo uso da água na bacia do rio São Francisco, o empreendimento revisou sua demanda, baixando para 18,0 m<sup>3</sup>/s, para que não houvesse pagamento mais elevado.

### Setor industrial

Devido à sua grande amplitude e diversidade de produtos e às diferentes condições regionais e das cidades, o setor industrial pode apresentar as seguintes condições (tanto no que concerne à captação, quanto ao uso consuntivo e ao lançamento de efluentes): abastecimento de água fornecido por prestadores de serviços de saneamento ou captação por conta própria, em águas superficiais e/ou em poços subterrâneos, segundo as disponibilidades regionais; lançamento de efluentes em redes de esgotos, com pagamento das tarifas devidas, ou emissão diretamente em corpos hídricos, sob as restrições estabelecidas pelo licenciamento ambiental e pela outorga de lançamento de cargas em rios e córregos.

No caso de receber a prestação de serviços de água e de esgoto sanitário, o empreendimento de uma indústria não deve ser considerado como usuário de recursos hídricos, mas sim como consumidor da operadora de saneamento. Ou seja, neste caso a indústria não precisa de outorga, com o usuário sendo o operador dos sistemas de saneamento. Por outro lado, caso haja captação direta e/ou o lançamento de cargas, as indústrias terão que receber outorgas, sendo então caracterizadas como usuárias de recursos hídricos.

Estas possibilidades ocorrem de acordo com as condições existentes em cada cidade e região, considerando a necessidade de que ocorram avanços tecnológicos rumo a uma Economia Verde, o que reduz a demanda dos consumidores sobre os prestadores de serviços de saneamento, evitando conflitos frente a outros setores usuários das águas. No setor industrial, os maiores usuários de água são: a produção de alimentos, a indústria têxtil, a mineração, a siderurgia, fábricas de papel e celulose, a indústria de petróleo e derivados, além de produtos químicos.

Em decorrência do perfil destes segmentos, os seus empreendimentos tendem a não se localizar em núcleos urbanos, com a maioria adotando captações e lançamentos próprios, ainda que estejam próximas ou em periferias de grandes aglomerações urbanas e de regiões metropolitanas, em função de variáveis relacionadas com facilidades para transporte, acesso a mercados de exportação ou facilidade na prestação de serviços gerais demandados para sua produção.

As localizações das indústrias da mineração são estabelecidas pela existência dos minérios a serem explorados. No caso das grandes siderúrgicas, a tendência é que estejam localizadas na proximidade de portos litorâneos, para fins de facilidades na exportação.

Já as montadoras de automóveis, que recebem, em sua maioria, peças prontas, tendem a se localizar nos núcleos urbanos, como nas regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte e Curitiba, dentre outras.

Para todos os segmentos industriais, a gestão de recursos hídricos demanda continuados avanços tecnológicos, incluindo a otimização e o reuso das águas recebidas e/ou captadas, como também níveis elevados de remoção de cargas que serão emitidas. Neste sentido, são apresentados alguns indicadores sobre os níveis de consumo que são verificados e aqueles a serem assumidos como metas (ver tabela 3).



Para encerrar as observações gerais sobre o setor industrial, cabe reconhecer que o lançamento de efluentes ainda pode ser substancialmente reduzido nas empresas de pequeno e médio porte, a serem submetidas à devida fiscalização por parte de órgãos gestores do meio ambiente, enquanto as de maior porte já apresentam níveis de remoção de carga da ordem de 90%, em decorrência de seus rigorosos processos de licenciamentos ambientais, bem mais rígidos do que os que deveriam ter sido aplicados também às concessionárias públicas de saneamento.

### **Hidronavegação**

A hidronavegação tem sido objeto de análises mais detidas com o início, em 2010, de um Plano Hidroviário Estratégico, no qual deverão ser consideradas as interações entre as logísticas intermodais de transporte, uma vez que hidrovias não devem ser vistas isoladamente, mas como alternativas a serem articuladas à outras opções, considerando a infraestrutura já existente, os custos, a origem e destino de cargas e os potenciais dos rios, em termos de seus perfis sazonais de vazão.

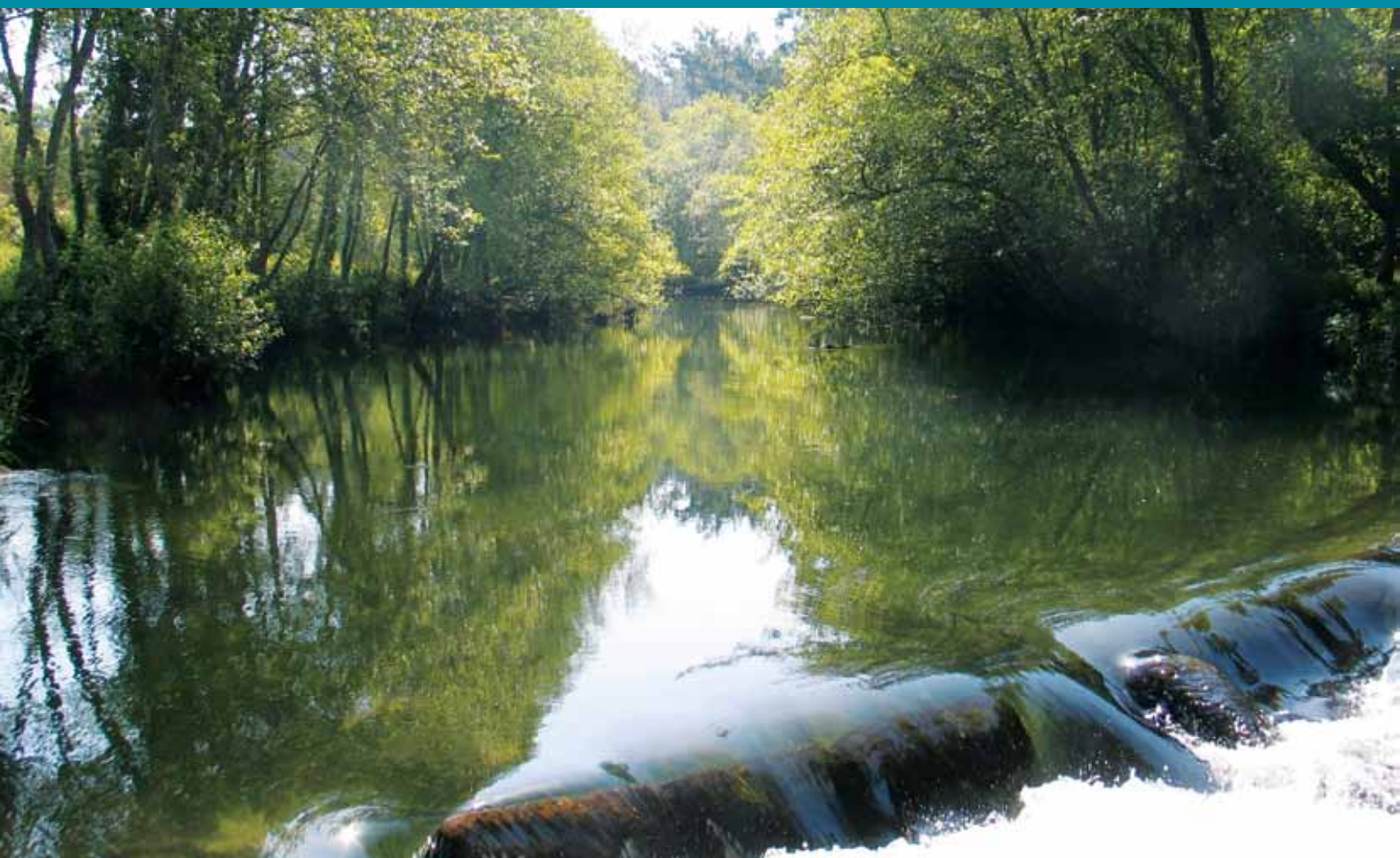
Uma das razões para que este segmento tenha importância crescente é a expansão de alguns setores da economia rumo ao Norte do país, com a exploração de minério e a exportações de alimentos e cultivos de grãos passando a serem transportados em novos portos, como em São Luiz e em Fortaleza. Como consequência, os rios, entre os quais o Araguaia-Tocantins, sobem de importância para que novos segmentos de hidrovias sejam explorados, como a hidrovia do Tietê-Paraná, na porção sul-sudeste do Brasil.

A rede de hidrovias no país alcança 28.834 km, com 16.140 deles na região amazônica, onde os rios são mais extensos, incluídos o Amazonas, o Solimões, o Madeira, o Xingu, o Araguaia-Tocantins, com hidrovias da ordem de 4.16 km, enquanto as hidrovias do rio Paraná somam apenas 1.825 km, operadas nos rios Paraná, Tietê, Paranaíba e Ivaí.

Embora este setor não tenha demandas consuntivas pelo uso da água, a emissão de suas outorgas é absolutamente necessária, para que os níveis dos rios estejam regularizados e propiciem a viabilidade dos calados dos barcos e balsas utilizadas para transporte.

Tabela 3 – Indicadores gerais sobre níveis de consumo de água e metas a serem alcançadas por segmentos industriais

Segmentos do Setor Industrial		Níveis de Consumo de Água	Metas a serem Alcançadas
Produção de Alimentos	- pescados	300.000 litros de água/tonelada	30.000 litros de água/tonelada.
	- bebidas [cerveja]	20.000 litros de água/quilolitro	7.000 litros de água/quilolitro
Segmentos do Setor Industrial		Níveis de Consumo de Água	Metas a serem Alcançadas
Indústria Têxtil	- preparo de linho	40.000 litros de água/tonelada	30.000 litros de água/tonelada
	- acabamento de tecidos	150.000 litros de água/tonelada	120.000 litros de água/tonelada
Mineração	- minério de ferro	6.000 litros de água/tonelada	3.500 litros de água/tonelada
	- calcário	6.500 litros de água/tonelada	200 litros de água/tonelada
Siderurgia	- produção de aço	12.000 litros de água/tonelada	7.000 litros de água/tonelada
Papel e Celulose	- em pasta	700.000 litros de água/tonelada	140.000 litros de água/tonelada
	- sulfite	700.000 litros de água/tonelada	240.000 litros de água/tonelada
	- papel fino	1.000.000 litros de água/tonelada	750.000 litros de água/tonelada
Petróleo e Derivados	- gasolina	8.000 litros de água/quilolitros	6.500 litros de água/quilolitros
	- óleo refinado	30.500 litros de água/tonelada de óleo cru	10.000 litros de água/tonelada de óleo cru
Produtos Químicos	- álcool	138 litros de água/litro de álcool	50 litros de água/litro de álcool
	- polietileno	231.000 litros de água/tonelada	8.400 litros de água/tonelada
Automóveis	- veículo	35.000 litros de água/veículo	25.000 litros de água/veículo





# ANEXO 01: TIPOLOGIA DE PROBLEMAS DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL E DIRETRIZES GERAIS PARA SEU ENFRENTAMENTO E RESOLUÇÃO<sup>(\*)</sup>

## Recursos hídricos na região Amazônica

A Amazônia é a região brasileira de maior abundância em recursos hídricos (74%), que somam 48.314 m<sup>3</sup>/hab.ano, disponibilidade que ocorrem tanto da população rarefeita e da precipitação média regional de 2.240 mm, quanto das dimensões da bacia do rio Amazonas e de seus principais afluentes, não somente em território nacional (com disponibilidades de 131.950 m<sup>3</sup>/s), como também nos países de montante (Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia, responsáveis por aportes de 86.320 m<sup>3</sup>/s).

As ameaças à integridade da Amazônia apresentam repercussão internacional, notadamente em razão da exuberância, vastidão e, ao mesmo tempo, da fragilidade da floresta, assentada em planície sedimentar dotada de camada orgânica delgada e superficial, dependente da manutenção da cobertura vegetal, para sua auto reprodução e para a estabilidade dos solos.

A reconhecida importância da Amazônia está associada aos “serviços ambientais” prestados ao Planeta Terra, em termos climáticos, principalmente pela reserva e difusão de umidade pela floresta, e de captura de gás carbônico, ambos com repercussões globais, que subsidiou proposta brasileira para que países desenvolvidos se dispusessem a compensar financeiramente países em desenvolvimento que empreendessem ações em favor da manutenção de suas coberturas florestais.

Há elevados riscos ambientais envolvendo a velocidade e a amplitude do desmatamento da Amazônia, com repercussões potenciais associadas a hipóteses de alterações climáticas do planeta, assim como, significativos interesses relacionados à conservação e à exploração de sua reserva de biodiversidade.

A região amazônica se caracteriza pelas baixas densidades populacionais e pela ausência de concentrações urbanas de grande porte, à exceção de Manaus (1,8 milhão de habitantes, acima de 50% da população do estado do Amazonas) e da região metropolitana de Belém. Como consequência, a importância dos recursos hídricos está relacionada à característica de navegabilidade, com os maiores cursos d'água constituindo-se como os principais corredores de transporte e comunicação da região. Deve-se mencionar a pesca, não somente como meio de subsistência, como também, para fins de abastecimento de mercados locais e das demais regiões do país.

Em face das vazões elevadas e da ocorrência de transições de planaltos para planícies, é expressivo o potencial de aproveitamento hidrelétrico da região (cerca de 40% do potencial hidrelétrico do Brasil), todavia, apenas de 2% a sua contribuição, quando se considera a capacidade de geração efetivamente instalada, o que torna relevante o debate sobre o aproveitamento desse potencial remanescente, particularmente em decorrência da temática de preservação ambiental da região.

Os problemas de contaminação hídrica são pontuais e localizados, em cidades (esgotos domésticos em Belém e Manaus, particularmente graves pela contaminação dos igarapés) e em empreendimentos de extração mineral (deposição de sólidos e de mercúrio em garimpos) e florestal (desmatamentos, com consequente erosão e perda das camadas férteis superficiais do solo).

No trecho brasileiro da bacia, há traços de atividades desenvolvidas nos países de montante, onde se originam problemas com mercúrio utilizado nos garimpos, além de agroquímicos conservativos aplicados nas plantações de coca.

[\*] Fonte: GEO Brasil Recursos Hídricos (ANA e PNUMA, 2007)

Há preocupações de natureza sanitária: o cólera reintroduziu-se no país, em 1990, por meio da presença do vibrião na Amazônia peruana. Problemas relacionados aos vetores de doenças tropicais, como a malária, dependem da água.

### Diretrizes propostas

- deve ser reconhecida a complexidade das questões de preservação ambiental e considerá-las essenciais no trato de eventuais problemas de recursos hídricos, inclusive nas possibilidades de aproveitamento para usos múltiplos;
- as ações de gestão têm centralidade no cadastramento de fontes de poluição e na fiscalização de atividades impactantes, o que implica na prevalência de demandas para a estruturação de entidades gestoras do meio ambiente e na articulação destas com políticas de ordenamento territorial e de criação de áreas protegidas e unidades de conservação;
- frente à dispersão da população e grande extensão territorial, são evidentes as dificuldades de instalação e funcionamento de comitês e agências de bacia hidrográfica na região;
- deve ser conferida ênfase à recente legislação de concessão de áreas de florestas (Lei nº 11.284, março/2006), que abre perspectivas para o enfrentamento dos problemas derivados do desmatamento ilegal, com vistas ao manejo sustentável da região;
- há demandas importantes para a mitigação de impactos socioambientais decorrentes da implantação de grandes empreendimentos (usinas hidrelétricas do rio Madeira, por exemplo), e da articulação entre os usos da pesca, da navegação e da geração de hidroeletricidade;
- adotar agenda básica com rede hidrometeorológica, para conhecimento das disponibilidades; instrumentos para prevenção de efeitos deletérios de cheias, em especial, o ordenamento do

uso do solo; pesquisas sobre biodiversidade; apoio a consórcios (serviços relacionados a recursos hídricos e proteção ambiental); e, projetos para problemas localizados de saneamento (poluição de igarapés e nas áreas urbanas de maior dimensão).

### Recursos hídricos na Bacia do Alto Paraguai e no Pantanal

A bacia do Alto Paraguai, que drena a chamada “planície pantaneira”, abriga a maior *wetland* do Planeta, o que lhe confere elevada importância ambiental, pela singularidade dos ecossistemas que abriga e das interações indissociáveis destes com a dinâmica regional dos recursos hídricos, caracterizada pelo represamento e grande tempo de retenção das águas, redução nos fluxos de jusante e elevada importância da sazonalidade (dimensão das cheias e duração dos períodos de estiagem), numa região onde são relativas as disponibilidades hídricas derivadas de precipitação média anual de 1.398 mm.

Trata-se de um ecossistema frágil, dependente de alterações nos fluxos e na qualidade das águas afluentes à planície pantaneira – que reúne elevado potencial paisagístico e turístico, com destaque para a biodiversidade singular e expressiva.

No que tange às demais formas de utilização de suas águas, esta bacia se caracteriza pela baixa densidade populacional (cerca de 6 hab/km<sup>2</sup>), com destaque de poucos centros urbanos de médio porte (Corumbá, Cuiabá e Aquidauana), sem problemas de disponibilidades para o abastecimento doméstico. Esses centros urbanos têm dinâmicas articuladas a partir de amplo predomínio de atividades primárias extensivas, principalmente a cultura de grãos e a pecuária de corte, gerando demandas adicionais para a irrigação e para a dessedentação de rebanhos (cerca de 35 milhões de cabeças, somente no Mato Grosso do Sul).



Os principais problemas de recursos hídricos na bacia estão relacionados: (i) à expansão de novas fronteiras agrícolas no planalto central brasileiro, onde se formam as nascentes do Alto Paraguai, resultando em problemas de *run-off* rural com carreamento de sólidos e de agroquímicos conservativos; (ii) à poluição dos centros urbanos (esgotos domésticos); (iii) à remoção de vegetação ciliar e pisoteamento das margens, para acesso do gado aos rios e córregos; (iv) a focos de contaminação por atividades de garimpo (sólidos suspensos e mercúrio); e, (v) a alterações na dinâmica quali-quantitativa das águas sobre os ecossistemas pantaneiros.

Cabe ressaltar a previsão da instalação de grandes projetos de infraestrutura regional, com elevados impactos potenciais sobre o Pantanal, dentre os quais: pólo siderúrgico nas vizinhanças de Corumbá, para aproveitamento do gás natural boliviano; obras da Hidrovia do Alto Paraguai, para fins de transporte dos produtos siderúrgicos e de grãos para exportação, com interferências nos níveis de água no Pantanal; e, iniciativas para a construção de diques de proteção e canais de drenagem em áreas destinadas à ampliação da pecuária extensiva e do plantio de grãos.

### Diretrizes Propostas

- aplicação potencial dos instrumentos de gestão previstos na legislação, em bacias e sub-bacias (trecho superior do rio Cuiabá, rios Miranda e Taquari);
- aferição de interferências e impactos destas bacias e sub-bacias sobre o conjunto, afetando potencialmente os ecossistemas pantaneiros;
- os sistemas de gestão devem ser constituídos sob a perspectiva local (comitês de bacias), articuladas a partir de uma perspectiva de preservação e/ou conservação ambiental, com vistas ao desenvolvimento regional sustentável, o que revela a importância de políticas voltadas ao ordenamento territorial e à criação de área protegidas e de unidades de conservação;

– a pertinência de uma agência regional de meio ambiente e desenvolvimento, estruturada a partir dos diversos programas em curso (PNMA, GEF Pantanal), com a inserção substantiva dos governos estados envolvidos.

## Recursos hídricos nos Cerrados do Brasil Central

A região do bioma denominado “Cerrados” se refere a uma extensa superfície que ocupa grande parte do planalto central do território brasileiro, espalhando-se sobre os estados de Tocantins, Goiás, sul do Pará, nordeste do Mato Grosso, Minas Gerais, norte de São Paulo e oeste da Bahia, caracterizada por uma precipitação média da ordem de 1.660 mm anuais, sujeita a variações (períodos pronunciados de chuvas intensas e estiagens severas com 4 a 5 meses de duração), o que causa situações sazonais de baixa relativa na disponibilidade de recursos hídricos.

A área possui grandes extensões de relevo plano, facilitando a expansão de novas fronteiras agrícolas, em especial de culturas extensivas dotadas de elevado grau de mecanização (soja e milho, cana), apoiadas na larga utilização das reservas hídricas regionais, com vistas à elevação da produtividade e da eficiência agrícola, por vezes aplicando práticas de irrigação também em pastagens, destinadas às atividades pecuárias complementares.

Por ocasião das estiagens sazonais, essa sobre-exploração dos recursos hídricos tem resultado em conflitos de uso com o abastecimento público de água, ocorrendo tanto em importantes pólos urbanos, como no próprio Distrito Federal e nas cidades de Goiânia, Anápolis e Palmas, como em cidades de menor porte.

Por outro lado, à ocasião das chuvas intensas, surgem problemas de assoreamento e contaminação por agro-químicos, agravados pela retirada sistemática da vegetação ciliar.

A ausência de tratamento dos efluentes urbanos implica em problemas de poluição, em cidades que se localizam em divisores de águas e nascentes, com menores disponibilidades para captação e volumes para diluição (Distrito Federal, bacia do rio Descoberto). Como essa região situa-se a montante dos principais rios brasileiros, os problemas mencionados “poderão impactar quase todo o país” (Tucci, 2001).

O desenvolvimento dessa nova fronteira agrícola demanda vias alternativas para transporte maciço da produção regional, com destaque para as possibilidades a serem abertas pela hidrovia Araguaia-Tocantins, contemplando os produtores com acesso ao norte do país (Pará), tendo em vista os mercados norte-americano e europeu. Enquanto o rio Tocantins já se encontra alterado por sucessivos aproveitamentos hidrelétricos, o Araguaia reúne importante acervo ambiental, merecendo avaliação dos impactos sobre o meio ambiente, decorrentes do possível aproveitamento para geração hidrelétrica ou hidrovia.

### Diretrizes propostas

- os conflitos sazonais de usos múltiplos indicam prioridade para instrumentos de controle da utilização das águas (cadastro de usuários, outorga de usos, enquadramento e planos de bacia), com instalação e fortalecimento de entidades estaduais gestoras de recursos hídricos;
- a presença da irrigação extensiva exige a difusão de tecnologias de maior eficiência no uso da água, além de mecanismos descentralizados, como a cobrança pela utilização de recursos hídricos ou de outros meios de estímulo a maior racionalidade do uso da água no meio rural;
- cabem estudos para traçado das unidades de planejamento e gestão, contemplando focos de problemas (nascentes e divisores de águas, com núcleos urbanos) e, simultaneamente, bacias de grande extensão, dadas as características das atividades agrícolas e os demais usos, de geração de energia e navegação.

## A problemática de escassez de água no semiárido brasileiro

O semiárido brasileiro estende-se pelos estados de Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, e se caracteriza pela escassez de recursos hídricos (precipitação anual média de 900 mm, chegando a 400 mm, no interior da Paraíba), elevada variabilidade na distribuição de chuvas e limitações nas possibilidades de extração de águas subterrâneas.

Essas características associadas à conformação do relevo regional dão origem a uma rede hidrográfica na qual são recorrentes cursos com nascentes intermitentes, situadas no planalto do sertão semiárido e nos trechos que começam a estabilizar suas vazões após vencer o agreste, até assumir corpo e volume já próximos de seu deságue no litoral, ora ao leste (da Bahia ao Rio Grande do Norte), ora ao norte (do Rio Grande do Norte ao Ceará). Esse panorama regional é cindido pelo curso principal do rio São Francisco, com nascentes e tributários de porte em Minas Gerais, aliados à grande extensão territorial de sua bacia (638.000 km<sup>2</sup>), proporcionando perenidade, vazão suficiente para transpassar o semiárido e aproveitamentos múltiplos (como irrigação e geração de energia).

Há ainda o elevado contingente de população dispersa na região, no meio rural ou em pequenos núcleos (25% dos mais de 50 milhões de nordestinos), bem acima da média nacional (taxa de urbanização de 86%) e dos números da região Sudeste (menos de 9%). Quando não rural, a população localiza-se em pequenos núcleos do interior, sem malha urbana organizada<sup>5</sup>, capaz de ordenar espacialmente as demandas por serviços públicos essenciais (saúde, educação, moradia, saneamento básico, abastecimento de água potável).

<sup>5</sup> Assertiva atestada pela comparação de qualquer dos estados nordestinos frente à Santa Catarina, que conta com a rede urbana mais bem distribuída do país (nº e população de pequenas, médias e grandes cidades).

O quadro incipiente do desenvolvimento regional resulta na manutenção de um verdadeiro “exército rural de reserva”, em equilíbrio instável, sustentado por políticas compensatórias<sup>6</sup>, com elevado potencial de migração para as demais áreas no país, cuja permanência implica em custos sociais e gastos governamentais. Portanto, a disponibilidade de água no semiárido brasileiro pode não ser suficiente para imprimir dinâmica à economia regional, persistindo uma questão subjacente de ordem social.

### Diretrizes propostas

– foco no gerenciamento das disponibilidades: (i) infraestrutura de armazenamento corretamente construída; (ii) a infraestrutura de transporte de água (canais e adutoras); (iii) desenvolvimento de alternativas de baixo custo para sistemas localizados de suprimento (cisternas, poços barragens subterrâneas); (iv) informações hidrometeorológicas e sistemas de suporte à decisão para gerenciamento das disponibilidades;

– gerenciamento da demanda: (i) redução de perdas e desperdícios - operação e manutenção de sistemas; (ii) uso de instrumentos econômicos (negociações para alocação das disponibilidades entre setores usuários); e, (iii) o ordenamento espacial da demanda (indução positiva à migração intrarregional e consolidação de redes urbanas);

– adequação dos instrumentos de gestão às peculiaridades regionais: (i) planos centrados na construção e operação da infraestrutura; (ii) enquadramento qualitativo permanece distante da ordem do dia, embora a proteção da qualidade da água disponibilizada pela infraestrutura construída seja de grande relevância; (iii) outorga flexibilizada para a curta duração e sujeita a regimes de racionamento; (iv) a cobrança deve ser efetuada na forma de tarifa pelos serviços de fornecimento de água bruta e como mecanismo de compensação às decisões de alocação de água para usos com maior valor agregado; (v) os sistemas de informações são essenciais aos processos de tomada de decisões;

– sistemas institucionais: (i) a unidade de gestão é o sistema de açudes e adutoras; (ii) os comitês terão dinâmica social centrada nos usuários-consumidores, apoiados pela operadora (agência); (iii) cabe estabelecer uma lógica para empreendimentos econômicos, com foco em arranjos produtivos locais (clusters) e nas correspondentes cadeias produtivas (iv) incentivar e subsidiar a adequação do perfil de atividades ao meio físico regional; e, (v) papel fundamental para as estruturas estaduais no processo de consolidação de sistemas de gerenciamento de recursos hídricos;

– articular ações com a iniciativa do Plano Nacional de Combate à Desertificação (PAN), que contém diretrizes e ações voltadas à problemática dos recursos hídricos na região do semiárido.

### Problemas de recursos hídricos no litoral e Zona da Mata do Nordeste brasileiro

A primeira consequência do quadro descrito para o semiárido consiste na migração da população, em percurso direto da área rural para as grandes regiões metropolitanas do Nordeste e para outras de suas conurbações de maior porte (Fortaleza, Recife e Salvador, Natal, João Pessoa, Maceió e Aracaju), onde são notáveis os problemas ambientais urbanos, associados à concentração de pobreza em favelas e ocupações irregulares.

A maioria da população do Nordeste ocupa uma faixa não superior a 100 km do litoral, o que justifica uma abordagem de outras zonas costeiras do litoral brasileiro<sup>7</sup>. Na Grande Recife, parte da população (4 milhões de habitantes), reside em mais de 600 favelas, onde a renda familiar média não supera dois salários mínimos.

<sup>6</sup> Em muitas cidades e pequenos núcleos urbanos a aposentadoria se constitui na principal fonte de renda regional.

<sup>7</sup> Nos litorais do Sudeste e Sul predominam ocupações sazonais, caracterizando ociosidade da infraestrutura, demandada por interesses do mercado imobiliário e das atividades turísticas.



Nessas áreas, as disponibilidades hídricas são comprometidas pela poluição urbana originada por esgotos domésticos, disposição de resíduos sólidos, descargas industriais não tratadas e cheias periódicas.

Dado o potencial turístico do litoral nordestino, passam a ser economicamente relevantes os problemas associados à ausência de infraestrutura sanitária, muitas vezes resultando em águas negras e odor, dentre outros. Esse quadro é reproduzido nos núcleos urbanos de médio porte que se desenvolvem no Agreste e no Sertão (Campina Grande/PB, Caruaru/PE, Feira de Santana/BA, Petrolina /PE e Juazeiro/BA).

### **Diretrizes propostas**

– modelos institucionais distintos dos empregados no Agreste e Sertão, aproximando-se da Lei nº 9.433/97, com unidades de planejamento e gestão menores, em razão das dimensões de bacias com vertente atlântica e de rios perenes em seu cursos baixos;

– os problemas estão vinculados ao comprometimento de mananciais, exigindo abordagens integradas (suprimento de água superficial e subterrânea, esgotos, efluentes industriais, lixo, drenagem e infraestrutura urbana), com ênfase em áreas de concentração de pobreza;

– a definição de prioridades deve observar três vetores: (i) impactos ambientais urbanos, men-

surados pela melhoria nos padrões de qualidade hídrica; (ii) relações custo/benefício e distribuição social dos benefícios econômicos; e, (iii) factibilidade da implementação, em termos gerenciais e político-administrativos;

– as ações devem cumprir duplo objetivo, de combate à pobreza e de melhoria ambiental urbana, o que é possível na medida em que os problemas encontram-se sobrepostos no território;

– dada a complexidade dos problemas e, por consequência, dos programas e projetos, é recomendável pensar em intervenções articuladas para perspectivas de médio e longo prazo;

– as metas devem objetivar a consolidação de sistemas institucionais de maior abrangência territorial, correspondentes à agregação de micro ou sub-bacias contíguas.

### **Recursos hídricos em aglomerados urbanos e regiões metropolitanas**

O Sul e o Sudeste têm boas disponibilidades de água (precipitação média anual de 1.350 mm), distribuídas ao longo do ano. A hidrografia natural não apresenta grandes obstáculos às atividades humanas, mas são agudos os problemas de recursos hídricos relacionados à poluição urbano-industrial e às enchentes em cidades de grande e médio porte, decorrentes das características dos processos de urbanização no Brasil.



A malha urbana do país recebeu cerca de 120 milhões de novos moradores, partindo de uma taxa de urbanização da ordem de 35% na década de 1940, para os atuais 86% na média nacional (IBGE, 2010), já próxima de 90% quando consideradas apenas as regiões Sul e Sudeste. As regiões metropolitanas<sup>8</sup> representavam cerca de 50% dos habitantes das cidades brasileiras, concentrados em apenas 160 mil km<sup>2</sup> do território nacional (menos de 2,0% dos 8,5 milhões de km<sup>2</sup>), e a Grande São Paulo concentra 64,80% do Produto Interno Bruto (PIB) de São Paulo, ou 27% do PIB do país, em uma área pouco superior a 13.000 km<sup>2</sup>.

Embora a taxa anual de crescimento urbano do país tenha caído (de 4,4% em 1980, para os atuais 2,1%), a concentração nas áreas metropolitanas tende a manter impactos sobre o meio ambiente e os recursos hídricos. Entre 1991/96, as cidades com 100 a 499 mil habitantes passaram a abrigar 11,3% da população total contra 10,7% em 1991; as com 50 a 99 mil hab, de 5,4 a 9,1%, muitas no entorno de áreas metropolitanas, e as cidades com mais de 500 mil hab, de 35,2 para 35,7%. Em termos intrarregionais, o crescimento se dá nas periferias e em enclaves (favelas e cortiços), onde as taxas chegam a superar 15% ao ano, em contraponto à relativa estabilidade dos núcleos centrais (Tucci et al., 2001).

Ainda que as cidades do sul e sudeste detenham maior capacidade institucional, renda per capita e potencial de arrecadação e investimento<sup>9</sup>, convivem com importantes problemas de saneamento ambiental urbano, notadamente com desafios que concernem à disponibilidade de recursos hídricos.

Destacam-se os seguintes fatores dos problemas de recursos hídricos nessas metrópoles: (i) baixos níveis de tratamento dos esgotos domésticos<sup>10</sup>, (ii) disposição inadequada de resíduos sólidos; (iii) impermeabilização crescente do solo urbano; (iv) comprometimento de mananciais próximos; e, (v) a mútua interdependência entre estes e outros fatores, devido a condições

operacionais decorrentes dos padrões inadequados de urbanização e de uso e ocupação do solo, acarretando problemas para a prestação de diferentes serviços de interesse público

A carga potencial proveniente de run-off urbano é igualmente relevante para fins de controle da poluição hídrica, lacuna que não deverá perdurar por muito tempo<sup>11</sup>.

### Diretrizes propostas

– os instrumentos de gestão e o modelo institucional propugnados pela Lei Nacional n<sup>o</sup> 9.433/97 são perfeitamente aplicáveis;

– os desafios estão na conjugação de abordagens com base em problem-sheds (sub-bacias com externalidades ambientais negativas concentradas) e na coordenação de políticas no âmbito das bacias hidrográficas, em reconhecimento às interferências e impactos;

– a abordagem dos problemas poderá advir de movimentos de *top-down* ou *bottom-up*, que serão afinados segundo algumas conveniências de ordem tática;

– dada a recorrência de problemas comuns (tratamento de esgotos e drenagem urbana), linhas de atuação setorial podem fazer frente e ordenar a elevada demanda de investimentos;

<sup>8</sup> São 23 as regiões metropolitanas definidas em lei estadual, incluindo áreas de expansão: Porto Alegre (RS); Florianópolis, Vale do Itajaí e Norte - Nordeste Catarinense (SC); Curitiba, Londrina e Maringá (PR); São Paulo, Campinas e Baixada Santista (SP); Rio de Janeiro (RJ); Vitória (ES); Belo Horizonte e Vale do Aço (MG); Goiânia (GO); Brasília (DF); Maceió (AL); Salvador (BA); Recife (PE); Natal (RN); Fortaleza (CE); São Luiz (MA); e, Belém (PA).

<sup>9</sup> A renda per capita média nas cidades do interior paulista é substancialmente superior a das metrópoles do Nordeste; o orçamento da cidade de São Paulo é o terceiro do país, superando muitos dos principais estados.

<sup>10</sup> Estima-se que algo como 90% das descargas de DBO nas grandes cidades seja de origem doméstica, contra apenas 10% industrial. Em Contagem, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, estes percentuais são respectivamente de 93 e 7%.

<sup>11</sup> Em São Paulo, o aporte de nutrientes pela via difusa aproximou-se de um terço da carga total, superando a 40% na bacia do reservatório do Guarapiranga, manancial de abastecimento.



- aplicam-se as diretrizes sobre o imperativo de implementação de programas de ação integrada (esgotos domésticos, efluentes industriais, lixo, drenagem e infraestrutura urbana, inclusive habitação e reassentamentos), notadamente em áreas de proteção a mananciais;
- são aplicáveis os critérios de priorização de investimentos, tendo como base: (i) impactos ambientais urbanos; (ii) dimensão (relações custo/benefício) e distribuição social dos benefícios econômicos; e, (iii) factibilidade de sua implementação, em termos gerenciais e político-administrativos;
- para esses programas, deve ser conferida ênfase particular à práticas de gerenciamento de suas implementações, por vezes mais complexa do que suas concepções;
- nessas áreas, a cobrança pelo uso da água ganha espaço para ser implementada como instrumento econômico para a captura de externalidades positivas (benefícios secundários) que escapam dos mecanismos tradicionais de recuperação de custo (tarifas, essencialmente);
- pela superveniência do desenvolvimento urbano e regional, os sistemas de recursos hídricos devem ser articulados, além do SISNAMA, a outros sistemas, com instrumentos especializados no trato de problemas de uso e ocupação do solo;
- essa articulação envolve: (i) diretrizes regionais (planos metropolitanos de desenvolvimento integrado ou planos diretores urbanos e de ordenamento do uso do solo); (ii) planos de bacia e/ou sub-bacias hidrográficas; e, (iii) a planos locais (micro-bacias e/ou agregação destas) para ordenamento do uso do solo e recuperação de qualidade ambiental urbana.

## Problemas de recursos hídricos na Zona Costeira do Sul e do Sudeste

Excluídas as regiões metropolitanas de Vitória (ES), Rio de Janeiro (RJ), Santos (SP), Joinville (SC), Porto Alegre (RS) e Florianópolis (SC), todas lindeiras ao mar e com enquadramentos típicos das metrópoles, os problemas da zona costeira do Sul e do Sudeste reproduzem as deficiências de infraestrutura sanitária da malha urbana do país, todavia, com peculiaridades importantes, como a reduzida população residente e elevado fluxo sazonal<sup>12</sup>, o que implica em alternância de ociosidade e sobrecarga, além de problemas para seu financiamento, quer no aporte de capital ou para fins de operação e manutenção.

Os municípios balneários têm menor capacidade de controles sobre o uso e ocupação do solo e estão submetidos a fortes pressões imobiliárias, com danos sobre o ordenamento territorial e sobre o meio ambiente. As repercussões são conhecidas: perda de potencial turístico, desvalorização patrimonial e danos frequentes associados a cheias urbanas e insuficiências no atendimento a serviços de abastecimento de água (colapso frequente nas temporadas), coleta e tratamento dos esgotos domésticos (línguas negras e odor nas praias), coleta e disposição de resíduos sólidos.

---

<sup>12</sup>Fator de multiplicação de até 20 vezes sobre a população residente.

## Diretrizes propostas

- constituição de comitês e conselhos para disciplinamento e fiscalização do uso e ocupação do solo, com vistas à preservação do potencial turístico e ambiental e para a observância de parâmetros urbanísticos;
- instrumentos de ordenamento territorial, na modalidade de zoneamento ecológico-econômico, planos de gerenciamento costeiro, criação de áreas protegidas e UCs, de modo a contemplar as perspectivas ambiental, turística e de manutenção de atividades econômicas de subsistências das populações residentes;
- as zonas de especial interesse ambiental (mangues, restingas e afins), devem ser objeto de planos específicos de manejo ou instituídas como áreas de preservação permanente;
- oportunidade para operações interligadas, com a finalidade de recuperação da balneabilidade de praias e revitalização turística, o que requer: (i) arranjos institucionais adequados (acordos entre operadores de sistemas urbanos, agentes imobiliários e do ramo hoteleiro e setor público); e, (ii) estudos de benefícios e custos econômicos envolvidos, capazes de explicitar a viabilidade de parcerias com o setor privado;
- essas áreas poderão ser igualmente contempladas no escopo de programas setoriais, para equacionamento de problemas específicos recorrentes (lixo, esgoto e outros).

## Demandas para gestão de recursos hídricos afetados por atividades agropecuárias extensivas e em áreas intensivas em agronegócios

Graças às características hidrometeorológicas favoráveis (precipitação média de 1.350 mm) e à ocorrência de solos de boa fertilidade, os estados do Sul e Sudeste contam com uma agricultura di-

nâmica, moderna e diversificada (soja, milho, trigo, café, cana, algodão e fruticultura<sup>13</sup>), resultado de um longo processo associado ao histórico da ocupação do território nacional, às facilidades de transporte e aos ciclos econômicos que marcaram o desenvolvimento do país.

Na década de 1930, a expansão das fronteiras agrícolas, capitaneada pela cafeicultura, propiciava a ocupação do sudoeste paulista, norte e noroeste paranaense, em um processo planejado e muito veloz que marcou a fundação da rede urbana de apoio àquela cultura de exportação<sup>14</sup>. Nas décadas de 1950 e 60, movimento similar ocorria a partir da colonização promovida pelos gaúchos, a oeste de Santa Catarina e sudoeste do Paraná, até Mato Grosso do Sul. Já nos anos 1970, surgem novas fronteiras agrícolas, que chegam hoje aos cerrados e fustigam a região amazônica (Mato Grosso, Rondônia e Tocantins).

O esgotamento das fronteiras de expansão agrícola do Sul e Sudeste é o fator determinante dos problemas de recursos hídricos na zona rural. Há conflitos na bacia do rio Uruguai (RS), em razão dos volumes expressivos necessários ao cultivo de arroz por inundação, demandando, barragens para regularização de vazões<sup>15</sup>. Contudo, não constitui o maior problema<sup>16</sup>. Predominam os impactos de plantios até a beira dos cursos d'água, com remoção quase completa da cobertura vegetal, inclusive da mata de preservação ciliar, com vistas a explorar todo o potencial disponível nos terrenos, o que significa elevada mecanização e aragem dos solos, uso intensivo de agroquímicos, colheitas sazonais sucessivas e desconsideração pelos impactos ambientais decorrentes de tais procedimentos.

<sup>13</sup> Somente o Paraná responde por cerca de um quarto da produção nacional de grãos, situada em cerca de 120 milhões de toneladas por ano.

<sup>14</sup> Fundação de Londrina em 1935, hoje com cerca de 600 mil habitantes.

<sup>15</sup> O Rio Grande do Sul tem cerca de 1,2 milhão de ha irrigados, a maior parte com arroz por inundação.

<sup>16</sup> O Paraná conta com 70 mil ha irrigados, o país já chegou a 4,5 milhões, sendo 16,1 milhões a área potencial conhecida.

Esse panorama geral, posto sobre uma estrutura fundiária na qual ainda é expressiva a presença de pequenas e médias propriedades<sup>17</sup>, é complementado pela estreita vinculação das culturas primárias com a agroindústria alimentar, o que resulta na presença de enclaves especializados em seu processamento (clusters e cadeias produtivas do agronegócio), em torno dos quais gravitam pequenos e médios produtores, com problemas sérios de lançamentos concentrados de despejos animais, caso reconhecido das criações de suínos no oeste de Santa Catarina e sudoeste do Paraná.

Dentre as repercussões mais graves relacionadas a esse conjunto de atividades, anotam-se: (i) a perda das camadas superficiais dos solos<sup>18</sup>, em ciclo vicioso de menor fertilidade e uso mais intensivo de nutrientes; (ii) o assoreamento decorrente nos cursos d'água, com elevação da turbidez devida a sólidos suspensos; (iii) contaminação por agroquímicos, inclusive conservativos; (iv) poluição das águas por dejetos de animais in natura; e, (v) a elevação generalizada dos custos relacionados ao aproveitamento dos recursos hídricos, para abastecimento doméstico ou insumo industrial, inclusive para a própria agroindústria alimentar.

Esse quadro de problemas vem sendo modificado a partir de 1980, mediante a difusão de práticas de plantio direto e manejo integrado de solos e águas, em largas áreas de cultivo, após sucessivos programas de cooperação multilateral<sup>19</sup>. Mas, persistem problemas de comprometimento das disponibilidades hídricas em razão das atividades agropecuárias desenvolvidas no meio rural das regiões Sul e Sudeste, com largas margens para melhoria de desempenho em termos ambientais.

<sup>17</sup> Não obstante as culturas extensivas de grãos induzirem à concentração fundiária.

<sup>18</sup> Perdas médias de 15 t/ha/ano (Bragagnolo, N. e Pan, W – in Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos – Munhoz, H. R. - Organizador).

<sup>19</sup> Pro-Noroeste (década de 70); PMISA - Programa de Manejo Integrado de Solos e Água (83-89); Pró-rural (82-86); Paraná Rural (89-97) e Paraná 12 Meses (iniciado em 97), além do Programa da Rede da Biodiversidade, aprovado pelo GEF (Global Environment Facility), iniciado em 2002.

Há ainda problemas de contaminação hídrica concernentes à exploração de carvão mineral na região de Criciúma, Santa Catarina, e a extração de areia nas periferias das cidades de médio e grande porte.

### Diretrizes propostas

– as ações devem conferir prioridade na difusão de práticas de manejo e conservação de solos e água: plantio direto e em curvas de nível, barreiras de contenção de erosão, remanejamento de estradas rurais, recomposição de matas ciliares, redução e controle da aplicação de agroquímicos e do acondicionamento de embalagens usadas, desenvolvimento e difusão de controles biológicos, monitoramento de indicadores da poluição por run-off rural, segundo a tipologia adequada de solos, declividades e índices de precipitação;

– as intervenções poderão visar à consolidação de “corredores de biodiversidade”, mediante a união, pela via de matas ciliares, de áreas de conservação e florestas nativas;

– ações devem estar inseridas em planos de bacia, de modo a possibilitar sua viabilidade mediante subsídios provenientes de maiores preços unitários pagos pelos segmentos industrial e de concessionários de serviços de saneamento e energia; à conta da cobrança pelo uso da água;

– mecanismos similares de subsídios, no contexto de planos de bacia, podem operar em favor de produtores rurais que se localizam em torno de enclaves agroindustriais, notadamente na indústria alimentícia, caso notável da criação de suínos.

### Gerenciamento de águas subterrâneas

O vertiginoso ritmo de degradação das águas superficiais e a velocidade do crescimento da demanda determinaram que pesquisadores, entidades governamentais e não-governamentais,

nacionais e internacionais, começassem a priorizar estudos em torno das reservas subterrâneas, tendo no horizonte seu uso racional e sustentável.

No Brasil, a disponibilidade de águas subterrâneas tem diferentes contornos. O Sul e o Sudeste (úmido) têm potencial hídrico superficial e subterrâneo abundante, mas enfrentam enormes problemas com a qualidade da água. O Nordeste e Centro-Oeste (seco) há necessidade estratégica de estudos e pesquisas. Justificada pela abundância das águas superficiais e pela ocupação populacional pulverizada, a exploração da água subterrânea na Região Amazônica remonta à segunda metade da década de 1990. Embora várias perfurações tenham apresentado resultados favoráveis, esse recurso é pouco adotado.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos<sup>20</sup> estima a existência de mais de 400 mil poços no país, que suprem diversas finalidades, como abastecimento público, irrigação, indústria e lazer. Mais de 15% dos domicílios utilizam exclusivamente água subterrânea para suprimento. No Estado de São Paulo, cerca de 5,5 milhões de pessoas são abastecidas por águas subterrâneas, no Maranhão mais de 70% e no Piauí mais de 80% das cidades dependem deste manancial.

A água subterrânea é estratégica para o abastecimento de comunidades rurais do semiárido nordestino, da população urbana de capitais do país, e é ainda responsável pelo turismo hidrotermal em diversas estâncias. Destaque para o alcance social da utilização de poços para atender com água potável de qualidade comunidades pobres ou distantes das redes de abastecimento público.

Na porção Centro-Sul do Brasil localiza-se uma das maiores reservas de água doce do planeta, o Sistema Aquífero Guarani, que extrapola as fronteiras nacionais para alcançar Paraguai, Uruguai e Argentina. O Sistema Aquífero Guarani, coordenado por estes países com envolvimento do BIRD/GEF, está sendo elaborado, visando ao seu uso sustentável e à promoção do desenvolvimento econômico e social.

Há uma estimativa preliminar das disponibilidades hídricas subterrâneas exploráveis de 4.000 m<sup>3</sup>/s em todo país. No que se refere à qualidade, as águas têm propriedades físico, químico, bacteriológicas e de toxicidade que as tornam aptas para o consumo humano. Mas a qualidade tem sido comprometida em alguns aquíferos pelas atividades antrópicas.

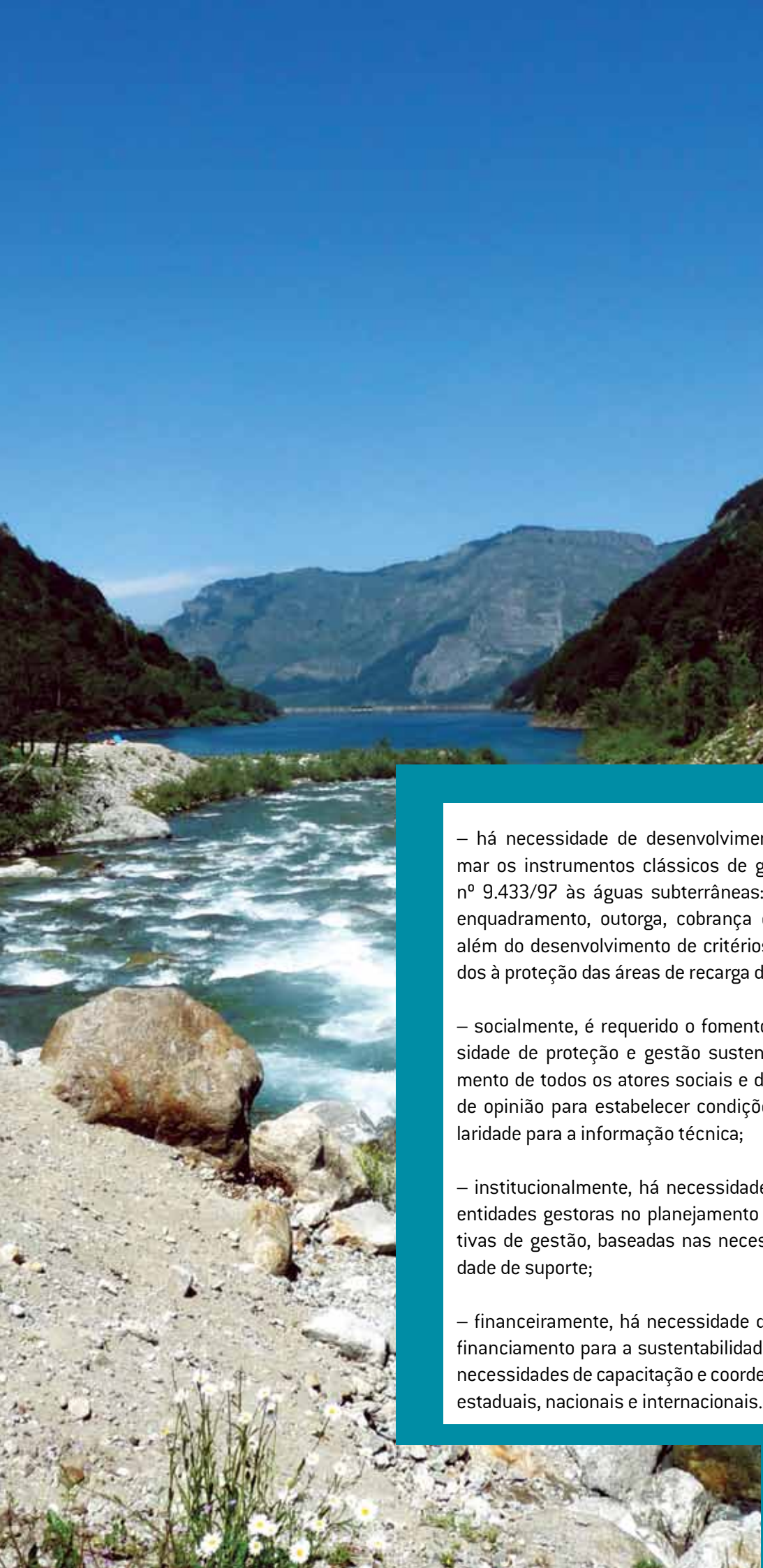
Há carência de estudos sistemáticos sobre os aquíferos em contextos regionais e sobre a qualidade química e microbiológica de suas águas<sup>21</sup>. Mas, a gestão de recursos hídricos no país ainda é feita sem considerar a relevância estratégica das águas subterrâneas, determinando que se percam oportunidades de uso de seu potencial para o desenvolvimento sustentável.

### Diretrizes propostas

- a PNRH aborda marginalmente as águas subterrâneas, o que implica na necessidade de adaptação dos instrumentos de gestão preconizados pela Lei nº 9.433/97;
- o gerenciamento das águas subterrâneas deve compreender ações que assegurem o alcance de metas técnicas, gerenciais, sociais, institucionais e de sustentabilidade financeira;
- tecnicamente, existem demandas de conhecimentos relevantes para a gestão de aquíferos estratégicos, por meio de geração, sistematização e ampla disseminação, envolvendo estrutura e funcionamento hidráulico, áreas de recarga e de descarga, capacidade de suporte, segmentações, impactos do uso do solo na recarga e na qualidade das águas, em especial da silvicultura, bem como critérios para construção e espaçamento de poços;

<sup>20</sup> Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Sec.de Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos, Vol.1, 10.4. Brasília 2006.

<sup>21</sup> Plano Nacional de Recursos Hídricos, op.cit.



– há necessidade de desenvolvimento de critérios para conformar os instrumentos clássicos de gestão preconizados pela Lei nº 9.433/97 às águas subterrâneas: plano de recursos hídricos, enquadramento, outorga, cobrança e sistemas de informações, além do desenvolvimento de critérios específicos, como os voltados à proteção das áreas de recarga de aquíferos;

– socialmente, é requerido o fomento da consciência e da necessidade de proteção e gestão sustentável dos aquíferos, envolvimento de todos os atores sociais e da capacitação de formadores de opinião para estabelecer condições de permeabilidade e capilaridade para a informação técnica;

– institucionalmente, há necessidade de articular e coordenar as entidades gestoras no planejamento e implementação de alternativas de gestão, baseadas nas necessidades sociais e na capacidade de suporte;

– financeiramente, há necessidade de identificar mecanismos de financiamento para a sustentabilidade da gestão, que atendam às necessidades de capacitação e coordenação nos âmbitos regionais, estaduais, nacionais e internacionais.



## ANEXO 02: CONCEITOS E REFERÊNCIAS NA APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS ECONÔMICOS DE GESTÃO (IEGS)

Sobre IEGs, a moderna gestão ambiental e dos recursos hídricos vem ampliando seu leque de instrumentos, os quais, no presente, podem ser ordenados em quatro diferentes esferas:

- os mecanismos tradicionais de Comando e Controle (C&C), próprios ao Estado, apresentando-se como ferramentas disciplinadoras, como a outorga pelo uso da água e o licenciamento ambiental de atividades;
- a gestão social compartilhada, entre o Estado e atores sociais, empregada na definição de planos de intervenção aprovados por comitês e conselhos;
- os IEGs, cuja natureza de indução descentralizada ao comportamento ambiental ocorre via mecanismos de preços e incentivos financeiros, caso notável da cobrança pelo uso da água;
- os mecanismos de adesão voluntária, em geral, baseados na circunscrição de mercados, áreas de atuação e/ou fontes de recursos, pela via de certificações da qualidade, mais próprios a agentes privados<sup>22</sup>.

A gestão de recursos hídricos e do meio ambiente não deve ser entendida de forma restrita aos instrumentos tradicionais de C&C. Em termos dos IEGs, a expectativa é de que, ao se modificarem as matrizes de custos e benefícios associados a processos de produção e consumo, os agentes econômicos sigam na direção de menores impactos hídricos, ambientais e sociais. Os instrumentos de C&C apresentam dificuldades, excessos de rigores regulatórios geram custos elevados, assimetrias de informações e lentos processos judiciais<sup>23</sup>. Os IEGs podem apresentar repercussões mais significativas em países em desenvolvimento, do que naqueles mais avançados, onde o C&C se encontra mais consolidado.

Instrumentos Econômicos (IEs) são iniciativas, geralmente respaldadas por políticas públicas, que atuam como um estímulo financeiro, alteram o preço (custo) de utilização de um recurso afetando o seu nível de utilização (demanda), viabilizando ações de sustentabilidade, propiciando o investimento em alternativas de produção aliada à conservação ambiental e dos recursos hídricos, redução dos custos de mitigação de passivos ambientais e desenvolvimento de tecnologias mais limpas.

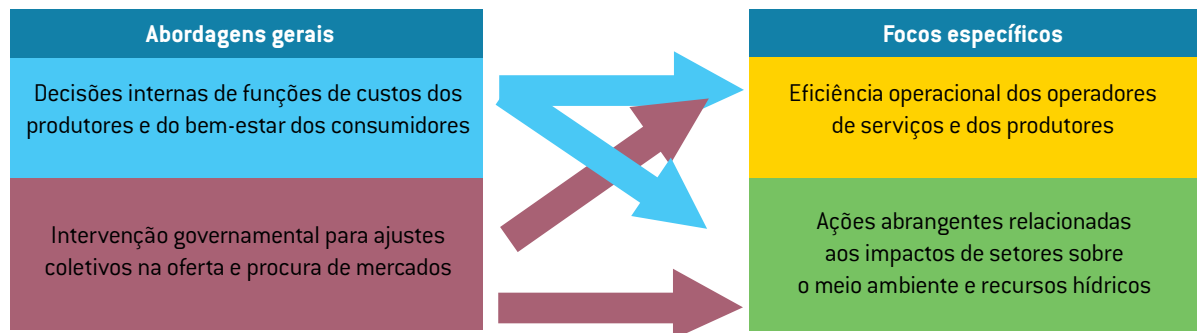
Segundo Paulo R. Haddad, os IEGs podem ser definidos de diferentes formas, tal como ocorre em países da OCDE, a saber: alteração direta dos níveis de preços e de custos; alteração indireta de preços e custos através de medidas fiscais ou financeiras; e, criação ou apoio a mercados. Há duas abordagens dentre tais instrumentos: induzir produtores e consumidores a internalizar suas externalidades de custos socioambientais; e, intervenção governamental para ajustes na oferta e na procura de mercados.

A escolha dos IEGs mais adequados para viabilizar políticas de recursos hídricos depende de características de cada contexto regional e/ou socioeconômico. Há muitas aplicações já existentes, especialmente de países da OCDE, onde já se apresentam mais de 130 instrumentos adotados, com base em incentivos fiscais e creditícios, voltados ao controle do uso e deterioração do meio ambiente. Em países como a Irlanda, Alemanha, Estados Unidos, Austrália e Dinamarca, verifica-se que há IEGs capazes de alterar indiretamente os preços e custos relativos a bens e serviços.

<sup>22</sup> Fonte: Porto, Mônica e Lobato da Costa, Francisco J., Mecanismos Econômicos, Sociais e Ambientais de Gestão da Água, Revista REGA, Vol 1, nº 2, julho-dezembro de 2004.

<sup>23</sup> Fonte: Diretrizes e Metas para o Plano Nacional de Recursos Hídricos – Produto 2, Haddad, P. R., ANA/UNESCO, 2005.

Figura 9 – Abordagens Gerais e Focos Específicos dos IEGs



No caso do Brasil, cabe mencionar como IEGs:

- ICMS Ecológico, cuja receita pode ter percentual (1% a 5%) de redistribuição para municípios que apresentem indicadores positivos em termos de recomposição de cobertura vegetal e matas ciliares, proteção de mananciais, criação de áreas de proteção ambiental (APAs) e padrões de qualidade de recursos hídricos;
- Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), pautado por programas como o Produtor de Águas, que compensa o valor de receitas que seriam arrecadadas no mercado por cultivos substituídos por matas ciliares e cobertura vegetal, em favor da preservação e recuperação de corpos hídricos.

A ANA realizou estudos para emitir o Selo IARA – Índice de Aproveitamento Racional da Água, com vistas a induzir operadores de serviços de saneamento a melhorias na utilização de recursos hídricos, mediante incentivos fiscais em suas tarifas, redução em taxas de crédito, notadamente daquelas relacionadas ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), eventualmente podendo chegar à redistribuição de um percentual do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), cujo porte de arrecadação já se aproxima de R\$ 50 bilhões por ano.

Também como referência, o Governo do Estado de São Paulo constituiu um ranking entre os municípios, que passaram a ser classificados como verdes (cobertura vegetal) e/ou azuis (recursos hídricos), podendo receber prêmios honoríficos que os privilegiam no acesso a projetos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, com base em indicadores bem definidos. Em São Paulo, seguem avanços relevantes empreendidos a favor de um Pacto das Águas, com base no Consenso de Istambul sobre a Água (CIA). Dos 800 signatários mundiais do CIA, 598 são municípios paulistas.

## ANEXO 03: PARAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA): PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUAS

Programa de adesão voluntária dos produtores rurais que adotam práticas de manejo conservacionistas, com ênfase na recuperação de matas ciliares e da cobertura vegetal, com rebatimentos ambientais positivos em termos da redução de erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, buscando uma melhoria na qualidade da água e aumento nas vazões dos rios.

Em função do serviço ambiental prestado, o produtor de água recebe uma remuneração, sendo avaliado, com o PSA estabelecido como compensação pelas receitas que deixou de receber por cultivos que venderia ao mercado, deixados de ser produzidos nas áreas ambientalmente recuperadas. O programa prevê apoio técnico e financeiro à execução de ações como construção de terraços e de bacias de infiltração, readequação de estradas, recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento de áreas de proteção, reserva legal e saneamento ambiental.

Estão em andamento seis projetos do Programa Produtor de Água, nas seguintes localidades: Extrema/MG, Bacias do PCJ/SP, Pipiriau/DF, Projeto Produtor de Águas/ES, Apucarana/PR e Guandu/RJ. Dentre estes, dois exemplos são mais detalhados na sequência:

- Município de Extrema/MG: estabelecido pela Lei Municipal nº 2.100/2005, elenca como objetivos: (i) aumentar a cobertura vegetal em sub-bacias hidrográficas e implantar microcorredores ecológicos; (ii) reduzir os níveis de poluição difusa rural, decorrentes dos processos de sedimentação e eutrofização e de falta de saneamento ambiental; (iii) difusão do conceito de manejo integrado de vegetação, solo e da água da bacia hidrográfica do rio Jaguari; e, (iv) garantir a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos manejos e práticas implantadas, por meio de PSA aos proprietários rurais. Como metas gerais, foram estabelecidas as seguintes: (1) Adoção de práticas conservacionistas de solo, com a finalidade de abatimento efetivo da erosão e da sedimentação; (2) Implantação de

sistemas de saneamento ambiental (sistema de abastecimento de água, sistema de esgoto sanitário e coleta e disposição de resíduos sólidos); (3) Implantação e manutenção das áreas de preservação permanente (APPs); e (4) Implantação da Reserva Legal. A remuneração dos produtores de água segue critérios definidos pelo Departamento de Serviços Urbanos e do Meio Ambiente (DSUMA), tendo 100 Unidades Fiscais de Extrema (UFEX) por hectare/ano, como valor de referência (VR).

- Projeto Produtor de Água no Espírito Santo: a Lei Estadual nº 5.818/1998, que institui esta PPA, foi a pioneira no conceito “provedor-recebedor”, impactando na criação de um mercado de serviços ambientais na vertente dos recursos hídricos, estabelecido entre beneficiados e beneficiários, com mecanismos de compra de serviços de recuperação e manutenção de áreas estratégicas do ponto de vista hidrológico. O PPA tem como propósito criar mecanismos capazes de fazer retornar aos proprietários de áreas rurais parte dos custos, na medida em que atuarem na prestação dos serviços de melhoria de qualidade de água. Na maior parte do mundo, não há comercialização dos serviços ambientais florestais, e é difícil mensurar seu valor através de preços de mercado, requerendo métodos indiretos (PAGIOLA et al., 2005). Para o PSA no status de política pública, faz-se necessária a consolidação de ferramentas legais que respaldem o repasse de recursos financeiros aos produtores rurais. Em 2010, o Governo do Espírito Santo concluiu a criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDÁGUA), que conta com a receita oriunda dos royalties do petróleo, do setor elétrico e do orçamento do Estado, para proceder com o repasse aos produtores de água. Complementarmente, no âmbito do PSA, deverá articular e fomentar um mercado de compra e venda de serviços ambientais através da participação efetiva dos produtores rurais (provedores), do setor privado (pagadores), bem como do poder público.



**AmBev**

 **JSL**  
Entender para Atender

  
**Light**



 **BNDES**

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