

Recursos hídricos e agenda de tecnologias e inovação no Nordeste

Francisco de Assis de Souza Filho¹

Resumo

A relevância dos recursos hídricos para o desenvolvimento do Nordeste brasileiro é notória. O papel da ciência e tecnologia é decisivo para a redução da vulnerabilidade das populações nordestinas à crônica escassez hídrica. Existe atualmente uma capacidade científica e técnica instalada nas universidades e nos centros de pesquisa da região. Desafios atuais para a ciência e tecnologia na gestão da oferta (quantidade e qualidade da água), da demanda e de conflitos dos recursos hídricos necessitam ser enfrentados para possibilitar o desenvolvimento sustentável. Elementos para uma agenda de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) para o Nordeste são apresentados neste artigo.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Nordeste. Ciência, tecnologia e gestão de água.

Abstract

The importance of water resources for regional development is notorious. The role of science and technology is critical to reducing water resources vulnerability of the Northeastern populations. There is currently a scientific and technical capacity installed in universities and research centers in the region. Current challenges for science and technology for water resources in the management of supply (quantity and quality of water), management of demand and management of conflicts need to be addressed to promote sustainable development. Elements for an agenda for science, technology and innovation to the Northeast are present in this article.

Keywords: Water resources. Northeast. Science, technology and water management.

¹ Doutor em Engenharia Hidráulica. Professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde coordena o Programa de Recursos Hídricos e Hidráulica Ambiental no Departamento de Meio Ambiente. Ex-presidente da Associação Brasileira de Recursos Hídricos e Ex-presidente da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme).

1. Delimitação do tema

As características contemporâneas do desenvolvimento nordestino corroboram a ideia de que a região detém condições que antes inexistiam para avançar em seu desenvolvimento. As políticas públicas propiciaram espaços novos para a revisão de mazelas regionais tradicionais, em especial, abrindo a possibilidade de um enfrentamento das desigualdades intrarregionais. Foi possível fortalecer o tecido social nas áreas interioranas, fora do eixo das capitais, o que está determinando a possibilidade de reversão das tendências seculares de concentração das atividades e da riqueza nas zonas litorâneas (CGEE, 2011).

A infraestrutura de recursos hídricos é decisiva no fortalecimento da competitividade da região e na construção das possibilidades de desenvolvimento da mesma. O risco associado à oferta hídrica traduziu-se, por muitos anos, em risco às atividades econômicas na região (agricultura, indústria...), produzindo dramático quadro social e impactos significativos na cidade e no campo. A gestão do risco associado aos eventos de secas e de cheias é dimensão fundante da segurança hídrica na região.

A literatura tem evidenciado fartamente a concentração das mais importantes instituições de pesquisa em alguns poucos estados e, dentro destes, nas suas regiões metropolitanas (Inova Nordeste/CGEE, 2005). Este diagnóstico geral é corroborado na análise do setor de recursos hídricos como exceção que confirma a regra geral.

A agenda de recursos hídricos deve reconhecer as limitações da região para alcançar o desenvolvimento nos moldes requeridos pela moderna economia do conhecimento: (i) condições socioeconômicas desfavoráveis para ampla difusão da cultura da inovação (mas o quadro vem sendo revertido nos últimos anos); (ii) base produtiva demandadora de água predominantemente tradicional (ex. perímetros de irrigação), que apresenta pouca relação com a inovação e com baixa eficiência no uso da água; (iii) base científica e tecnológica concentrada territorialmente no litoral e com capacidade limitada de prover respostas aos problemas regionais; e (iv) pouca interação, materializada no reduzido esforço de cooperação e integração, entre a base produtiva e científica e as organizações do estado que regulam e operam os sistemas de recursos hídricos.

São decisivas para a promoção da segurança hídrica da região, base para o desenvolvimento regional sustentável, iniciativas que busquem contribuir para ampliar as condições de competitividade sistêmica, visando a potencializar inovações transformadoras no setor de recursos hídricos e que possibilitem um salto no uso eficiente da água, na gestão dos riscos de secas e cheias, no desenvolvimento e na operação da infraestrutura e na regulação do uso da água.

2. Importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento regional

Os recursos hídricos são natureza e desenvolvimento. Enquanto coisa em si, o recurso hídrico é água, é natureza. Enquanto coisa para nós, sociedade humana, o recurso hídrico provê serviços e insumos ao desenvolvimento. A água traz em si a memória dos lugares por onde passou, em sua cor, seu odor e sua composição, isto é, o rio traz as marcas do uso e da ocupação do solo da sua bacia hidrográfica. Por sua dimensão socionatural e por trazer em si as marcas do território, os recursos hídricos são um espaço privilegiado de integração de políticas públicas.

Em regiões como o semiárido, onde a escassez de recursos hídricos é a característica socionatural que diferencia a região, a questão hídrica ganha cores ainda mais intensas.

A variabilidade do clima e a escassez hídrica são características marcantes do Nordeste do Brasil, em particular o semiárido. Conviver com o semiárido é adaptar a sociedade à forma específica da ocorrência do clima na região. Nesse sentido, a construção de infraestrutura hídrica, o gerenciamento dos recursos hídricos e o gerenciamento do risco climático são caminhos necessários para a construção de uma estratégia robusta de adaptação das sociedades do semiárido à natureza. As mudanças climáticas são mais um ingrediente no cenário climático, introduzindo maior incerteza às disponibilidades e demandas hídricas.

O Nordeste é diverso, heterogêneo e demanda, dessa forma, soluções específicas adequadas a cada uma de suas paisagens. O semiárido nordestino tem estado em significativa transformação nas últimas décadas, quando a economia tradicional rural, baseada na pecuária, na agricultura de subsistência (ex.: feijão e milho) e em plantas xerófitas (exe.: algodão), veio sendo substituída por uma nova economia, com características urbanas, baseada na industrialização e na irrigação, inclusive para exportação. A essas mudanças, como nos ensina Gomes (2001), somam-se as marcantes transferências governamentais em programas como o Bolsa Família e a aposentadoria rural.

Esses vetores de mudança são sementes de futuro que já florescem em muitos rincões semiáridos. A irrigação para a exportação traz as incertezas dos mercados mundiais e a alocação da produção na escala do planeta como condicionantes das demandas nas bacias hidrográficas. O clima, em sua variabilidade e mudança, é outro vetor de ocorrência na escala do planeta que condiciona a oferta e demanda hídrica. Esses fatores impõem que o planejamento e a gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas devam contemplar, de alguma forma, estes processos de escala global.

O crescimento das regiões metropolitanas e de centros urbanos tem produzido desafio adicional para os recursos hídricos. Os problemas de escassez de água de Recife (PE) demonstraram que a demanda de recursos hídricos não é um problema rural e do semiárido, é também questão pertinente para as áreas urbanas e para a Zona da Mata.

O problema geral dos recursos hídricos (água tanta, tão pouca, tão suja e tão cara) ganha maior relevância na região e se traduz em dificuldades: de acesso à água para as populações rurais difusas e para insumo ao processo produtivo; do sistema de tomada de decisão do setor, que deve incluir os atores sociais e dirimir conflitos; e de garantia da operação da infraestrutura implantada, como única forma de produção dos potenciais benefícios a ela associados.

Ampla infraestrutura de estocagem de água foi construída no Nordeste brasileiro. Essa infraestrutura oportunizou a existência de grandes cidades como, por exemplo, Fortaleza, a instalação de um parque industrial e a irrigação de maior valor agregado. A resiliência desse sistema econômico a falhas de abastecimento não parece ser muito grande. Dessa forma, o sistema de recursos hídricos deve ter robustez para suportar escassez mais severa, provendo água com garantia de abastecimento elevada. Este é um desafio para o gerenciamento de recursos hídricos.

Adicionalmente, essa ampla demanda urbana, industrial e de irrigação produz lançamentos de cargas orgânicas, nutrientes e outros elementos que poluem os corpos de água, introduzindo o problema da escassez qualitativa, sendo este um dos principais problemas atuais.

O gerenciamento de recursos hídricos tem se desenvolvido na região de forma heterogênea e com avanços e retrocessos, sendo esse processo decisivo no futuro da qualidade e quantidade das águas do semiárido. A Lei das Águas (9433-97) e a criação da Agência Nacional de Águas (ANA) são fatos de grande relevância nesse contexto, ao possibilitarem a organização de um sistema institucional especializado na questão dos recursos hídricos e ao fomentarem a reforma dos processos de tomada de decisão, migrando do paternalismo-clientelismo para uma prática democrática participativa. Cabe observar que essa vontade normativa de modificação no processo de decisão não se estabelece por si e de pronto. Há que se enfrentar a força da tradição cultural e política que, com sua materialidade histórica, pode capturar as instituições propostas por este sistema nascente, criando as novas formas estabelecidas na lei e preservando nestas o conteúdo da tradição. Os fóruns participativos de tomada de decisão no Nordeste Semiárido têm que vencer, além de seu clássico risco de burocratização, outro não menos danoso, o de legitimar em novas formas os velhos conteúdos.

3. Pontos fortes e lacunas

O Nordeste brasileiro possui atualmente massa crítica em instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para refletir sobre os problemas de recursos hídricos na região. Essa massa crítica está concentrada nos programas de pós-graduação em Recursos Hídricos e em áreas correlatas. Há programas na região avaliados pela CAPES como de nível internacional e outros com avaliação de excelência nacional.

A concentração desses programas e dos pesquisadores em alguns poucos centros de pesquisa e em alguns Estados da região é uma fragilidade.

A pesquisa e o desenvolvimento não são traduzidos em inovação. De forma geral, as organizações produtivas e as instituições gestoras de recursos hídricos não possuem grupo técnico voltado para a inovação e têm relação tênue com os centros de pesquisa.

4. Sugestão de diretrizes estratégicas

4.1. Agenda estratégica em CT&I para o desenvolvimento regional (Nordeste)

A construção de uma agenda estratégica é um exercício de aproximação entre os elementos de demanda regional e a oferta dos instrumentos e mecanismos existentes em âmbitos federal e estadual, CGEE (2011). A principal tarefa é conceber estratégias que busquem convergir esses dois elementos, com um tratamento que promova a focalização no território, considerando as distintas realidades existentes do ponto de vista intrarregional.

Analisando a proposta do CGEE (2011) de iniciativas prioritárias para alterar o quadro preexistente de letargia tecnoprodutiva, pode-se identificar elementos iniciais para uma estratégia para CT&I em recursos hídricos. A releitura dessas iniciativas para o setor indicam as seguintes ações:

1. Promover a ampliação da oferta local de serviços tecnológicos dedicados a temas e setores específicos, mediante a criação ou o fortalecimento de institutos de pesquisa tecnológicos;

2. Fomentar redes regionais setoriais para apoio à prestação de serviços tecnológicos e difusão de padrões e normas técnicas para setores e temas de relevo regional;
3. Estimular a especialização de instituições de ensino e difusão técnico-científica interiorizadas, em associação à base produtiva sub-regional, e promover a cooperação com institutos de ciência e tecnologia (ICT), tendo em vista que estas instituições de ensino têm se tornado paulatinamente embriões de centros de prestação de serviços tecnológicos e de inovação;
4. Estimular a criação e o fortalecimento de instituições de transferência de tecnologia e de provisão de serviços de assistência técnica e suporte comercial, financeiro e gerencial para pequenas e médias empresas;
5. Financiar a implantação e o desenvolvimento de estruturas de P&D nas empresas de maior expressão regional e nacional;
6. Fomentar a formação de projetos cooperativos de ICT e empresas, que avancem sobre desafios relacionados às tecnologias de futuro com impacto potencial na estrutura produtiva regional;
7. Estabelecer mecanismos complementares de fomento à P&D nas empresas, de modo a propiciar condições diferenciadas de fixação de recursos humanos qualificados;
8. Promover cooperação/intercâmbio nacional e internacional de pessoal ocupado na P&D das empresas, com o patrocínio de programas e projetos específicos de P&D;
9. Articular agendas de P&D e currículos dos programas de pós-graduação e de instituições de formação profissional de técnicos, em todos os níveis, para atendimento das necessidades das empresas por mão de obra qualificada e pesquisadores;
10. Promover a instalação de câmaras regionais de desenvolvimento, inovação e competitividade, com foco em recursos hídricos;
11. Financiar a complementação e os desdobramentos dos projetos apoiados pela subvenção econômica - por exemplo, o Banco do Nordeste (BNB) assegura o financiamento da infraestrutura laboratorial requerida -.

4.2. Questões relevantes

Os problemas de recursos hídricos no Nordeste ocorrem em um espaço natural e social heterogêneo, impondo obstáculos diferentes que exigem soluções específicas. A primeira clivagem é estabelecida por aqueles que pertencem e os que não pertencem a um sistema de recursos hídricos (hidrossistema).

Os que não pertencem a um sistema de recursos hídricos são frequentemente as populações rurais difusas e a agricultura de sequeiro. O acesso à água pelas populações rurais difusas continua a ser um problema significativo, não obstante a redução percentual dessas populações devido à emigração para centros urbanos. Aqui se faz necessária a água para beber e para produzir.

Diferentes políticas públicas com base em uma solução tecnológica específica têm passado pelo semiárido como ondas: a pequena açudagem, os poços com dessalinizadores e as cisternas são algumas delas. Essas políticas, frequentemente, não estão baseadas em uma visão integrada do território e promovem uma solução homogênea para um espaço socionatural heterogêneo. A homogeneização da solução impõe que se somem aos exemplos de sucesso, onde a solução promovida pela política é a mais adequada, exemplos de dificuldades, onde a resposta não é apropriada, deixando-se, dessa forma, de explorar o melhor de cada tecnologia disponível. Demanda-se aqui uma política que integre alternativas de abastecimento adequadas para os diferentes espaços, sendo necessária, para esse fim, a elaboração de uma cesta de tecnologias de abastecimento e uma cesta de modelos gerenciais que produzam solução sustentável do ponto de vista técnico, financeiro, administrativo e social.

A agricultura de sequeiro contempla uma grande variedade, indo da agricultura de subsistência ao latifúndio capitalista. Essa multiplicidade traduz níveis de vulnerabilidade e oportunidades diferentes, em decorrência da variabilidade do clima e da disponibilidade hídrica. A compreensão sobre as alternativas de ação e o consequente processo de decisão de cada um desses subconjuntos de agricultores de sequeiro devem ser os passos iniciais na definição da estratégia de ação específica. Para alguns desses agricultores, a previsão da disponibilidade hídrica por meio do uso da previsão climática pode ser relevante e, para outros, a assistência social pode ser a ação necessária.

Os que pertencem a um hidrossistema são aqueles que têm seu abastecimento de água associado a um manancial superficial (reservatório, rio perenizado, aluvião recarregado por perenização) ou subterrâneo (grande aquífero sedimentar). Esses hidrossistemas podem ter um uso/usuário ou múltiplos usos/usuários. A definição da disponibilidade hídrica e de como ela será apropriada pelos diferentes usos/usuários é o problema central desses hidrossistemas. As características do

semiárido (clima e geologia) impõem que o potencial hídrico da região, para ser ativado, inclua a construção de infraestrutura física. Por exemplo, os solos rasos da depressão sertaneja e a pronunciada sazonalidade e variabilidade climática interanual impõem que a disponibilidade hídrica em grande escala seja superficial e que reservatórios que transportam a água durante o ano (devido à sazonalidade) e entre anos (devido à variação interanual) sejam construídos. Essa é uma característica marcante dos recursos hídricos do semiárido. As infraestruturas físicas que viabilizaram o uso (reservatórios, poços, canais...) podem ser coletivas ou individuais. Devido à escala de investimento, todos os sistemas de maior porte têm utilização coletiva e tiveram implantação com financiamento público.

A infraestrutura de recursos hídricos no semiárido necessita ser implantada, operada, mantida e deve promover benefícios para a sociedade. Para esse fim, três classes de ações são inerentes aos recursos hídricos no semiárido: i) a construção da infraestrutura hídrica; ii) sua operação e manutenção; e iii) a gestão da apropriação desses recursos escassos.

O problema dos recursos hídricos posto dessa forma traz em si uma questão de escala. O abastecimento das populações difusas é frequentemente pontual e os hidrossistemas têm sua ocorrência na escala de bacia hidrográfica, sendo, dessa forma, regional.

4.3. Diretrizes conceituais

A construção de uma estratégia para o futuro das águas no semiárido prescinde de conceitos que delineiam o conteúdo da ação. Possivelmente, os conceitos mais importantes nessa direção são os de sustentabilidade (UNITED NATIONS, 1987), resiliência (HOLLING, 1996), adaptação, gestão de risco e estratégia robusta.

4.4. Caminhos

O problema dos recursos hídricos no semiárido como anteriormente descrito tem três dimensões: (i) infraestrutura de estocagem plurianual e transferência hídrica; (ii) gestão dos recursos hídricos, notadamente dessa infraestrutura, contemplando sua operação e manutenção, bem como regulação de seus usos, incluindo alocação de água; (iii) abastecimento de populações rurais difusas.

A Política Nacional de Recursos Hídricos, como descrita na Lei 9.433/97, tem seus fundamentos, objetivos e suas diretrizes aderentes aos problemas do semiárido nordestino. Os instrumentos da Lei são adequados para a gestão, não contemplando de forma explícita ferramentas que tratem da construção da infraestrutura, reserva plurianual e regional e do problema das populações rurais difusas. Essa dificuldade pode estar associada a uma lógica interna de gestão da escassez hídrica, em região úmida, ou devido ao fato de água ser entendida como natureza e não como infraestrutura para o desenvolvimento (recursos hídricos). Ou pode, ainda, estar associada à praticidade da operação da lei se dar apenas por um ministério.

O potencial de recursos hídricos, para ser ativado, necessita frequentemente de infraestrutura de armazenamento e transferência hídrica. Essa é uma dimensão inalienável de uma política de águas para o semiárido, assim como a operação e manutenção da infraestrutura são fundamentais para que se possa prover os benefícios. As vantagens decorrentes do uso da água ocorrerão para um usuário específico, em situação de escassez, em detrimento de outro usuário. Dessa forma, há conflito de interesses na alocação deste bem escasso, exigindo gestão da demanda (regulação do uso) que promova uso eficiente do recurso e sistema de alocação que promova eficiência econômica e justiça social. Essas ações devem ser integradas no sistema de recursos hídricos. O sistema federal dá atribuições de construção da infraestrutura hídrica ao Ministério da Integração Nacional e de regulação do uso ao Ministério do Meio Ambiente e à Agência Nacional de Água (ANA). Isso traz dificuldades de integração desse conjunto de ações.

A resposta dos Estados no enfrentamento desse problema é a mais diversa. Há Estados onde uma única secretaria especializada em recursos hídricos gerencia todas estas funções (ex.: Ceará) e outros que distribuem essas funções em diferentes instituições.

A dificuldade básica para a resolução desse problema está na dupla função da água, por ser natureza e desenvolvimento. Enquanto coisa em si, a água é meio de suporte para os ecossistemas; enquanto coisa para a sociedade, a água é insumo para o processo produtivo, é recurso hídrico. Esse recurso hídrico necessita ser “produzido” no semiárido, por meio da infraestrutura de armazenamento e transferência hídrica, sendo esse processo de “produção” impactante do meio ambiente natural. Dessa forma, a “indústria da água” não pode ser parte do sistema ambiental, devendo por ele ser regulada. Isso posto, a ocorrência dual das ações de recursos hídricos na esfera federal tem sua racionalidade reconhecida e, portanto, seu direito de existir. Essa existência, no entanto, leva a importantes ineficiências, devido à dificuldade de articulação e, muitas vezes, à incompatibilidade entre a visão da política fundada pela Lei 9.433/97 e a visão hidráulica clássica.

Desafio relevante está na definição da forma de aplicação dos instrumentos de gestão para o semiárido. O enquadramento dos cursos d'água determina o rio objeto da ação, os usos permitidos e as metas de qualidade da água do curso d'água. A dificuldade aqui reside na intermitência dos cursos de água do semiárido, que esvaziam os critérios baseados em níveis de permanência dos cursos d'água, como o da vazão média de sete dias associada a uma probabilidade (Q_{7,10}), e a existência de estoques de água plurianual com longos períodos de residência, que modificam sensivelmente a qualidade da água e os ecossistemas. A análise da resiliência dos sistemas fluviais e seus ecossistemas é um caminho de trabalho que pode identificar a capacidade de suporte desses sistemas e possibilitar uma identificação dos níveis e tipos de aproveitamento e seus impactos potenciais no curso d'água, abrindo caminho para o enquadramento dos sistemas fluviais de rios intermitentes.

A outorga é outro desafio, por sua dimensão institucional e pela dificuldade de quantificação do volume outorgável, devido à incerteza climática. A garantia do direito de concessão, notadamente em anos de escassez, onde retiradas não autorizadas podem acontecer, é uma grande tarefa institucional. A concessão só é um instrumento de gestão efetivo, caso haja sistema de fiscalização e punição que garanta institucionalmente o direito outorgado. No entanto, a alta variabilidade climática na escala decadal, com décadas secas e úmidas, é o grande desafio. Deve-se estabelecer estratégia adaptativa que aproveite as oportunidades das décadas úmidas e reduza as perdas em décadas secas. Para esse fim, a existência de usos de baixo custo fixo e baixa prioridade deve ser estimulada ao lado de usos de maior capital intensivo e/ou maior prioridade. Os usos de menor eficiência econômica (não obstante devam ter alta eficiência no uso da água) serão ativados ou desativados, dependendo de o período ser mais úmido ou seco.

A cobrança pelo uso da água no semiárido tem função econômica (prover eficiência econômica no uso da água) e financeira (viabilizar os recursos para operação e manutenção do sistema, além das demais atividades da gestão), devendo o modelo de gestão dos recursos hídricos incorporar esse objetivo dual.

O planejamento de recursos hídricos é um importante instrumento de tomada de decisão. A Lei 9.433 estabelece que o processo de tomada de decisão seja participativo, sendo esse um supremo absoluto do modelo propugnado por essa lei. Nesse contexto, o Planejamento Racional Clássico de base tecnocrática deve dar lugar ao Planejamento Político. Essa transição não é trivial, pois o planejamento político necessita de base técnica para que os ganhos e perdas (*trade-offs*) dos diferentes agentes sejam devidamente reconhecidos e possibilitem acordos/pactos robustos. Assim, fazem-se necessários conhecimentos para a construção de decisões sustentáveis. A elaboração de metodologias consistentes e equilibradas para o planejamento

político de recursos hídricos ainda se faz necessária, não obstante os avanços obtidos em diversas experiências exitosas desse tipo de planejamento.

O processo de tomada de decisão demanda informações e, no contexto de variabilidade natural (clima e geoambientes) dos semiáridos, essas informações se fazem ainda mais preciosas. Assim, são essenciais o desenvolvimento e a manutenção de sistemas de informações e de decisão.

As especificidades da gestão de recursos hídricos no semiárido demandam a construção de novos instrumentos adequados às características da região, como, por exemplo, instrumentos que tratem da operação e manutenção de infraestrutura hídrica, incluindo-se aqui a segurança de barragens e demais obras hídricas.

O processo de participação nos procedimentos de gestão deve ser analisado com cuidado no contexto do Nordeste. A tradição autoritária e paternalista pode se transvestir de nova roupagem. Nesse sentido, para evitar captura pela lógica tradicional, a estrutura e o fluxo de poder dos colegiados de gestão, a representatividade dos atores sociais e as decisões a serem tomadas pelos colegiados devem ser analisados. Essa análise pode impedir, ainda, que esses espaços sejam povoados por setores sem legitimidade social, que fazem uso desses ambientes para interesses menores, burocratizando-os. Os colegiados (por exemplo, comitês de bacia) só merecem existir se tiverem que decidir ou influenciar sobre temas relevantes e se seus integrantes tiverem legitimidade e representatividade.

5. Sugestão para ações concretas

O fomento às ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação em recursos hídricos tem no Fundo de Recursos Hídricos (CT-Hidro) momentos privilegiados. Nesse sentido, agenda de questões relevantes para os recursos hídricos, incorporando aspectos de quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas, deve produzida. Essa agenda deve abarcar aspectos que vão desde poluentes emergentes e resiliência dos lagos, à incorporação do risco climático na gestão de recursos hídricos e metodologias de alocação de água.

A produção de conhecimento deve apoiar as dimensões essenciais da política de recursos hídricos. A Política Nacional de Recursos é compatível com as necessidades do Nordeste. Deve-se promover uma agenda de recursos hídricos que, ao tempo que integre as múltiplas dimensões do problema, detalhe os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, considerando

as especificidades da região semiárida. Passa-se a discutir elementos para a construção dessa agenda da Política Nacional de Águas para o semiárido.

Deve ser operacionalizada a construção de uma estrutura institucional que integre a edificação de infraestrutura hídrica, sua operação e manutenção, além da regulação dos usos, aos processos de tomada de decisão e financiamento do sistema propostos pela Lei 9.433/97. Neste sentido, deve-se reconhecer que o sistema de recursos hídricos é usuário do meio ambiente (ex.: ao construir barragens) e deve ser regulado pelo sistema ambiental. Cabe aqui uma distinção que estabelece a identidade dos dois sistemas, demandando-se, assim, existência individual de cada um deles. Não obstante essa individualização dos sistemas, há espaço para integração e produção de importantes sinergias positivas. Como exemplos, o setor de recursos hídricos pode usufruir do sistema de coerção (fiscalização e normas de punição) do sistema ambiental para promover o comportamento desejável dos usuários de água, assim como o sistema ambiental pode usufruir dos instrumentos econômicos do setor de recursos hídricos.

A Política Nacional de Recursos Hídricos deve levar em conta, no semiárido, o problema do abastecimento de populações rurais difusas. Essa é uma questão de grande relevância. A construção de infraestrutura física de armazenamento e transferência hídrica ainda é uma ação necessária em muitas áreas do Nordeste brasileiro.

Tem-se realizado no semiárido, nas últimas décadas, uma profunda reforma na gestão da água. Não obstante a diversidade da ocorrência dessa reforma, pode-se afirmar que ela contempla múltiplas dimensões do gerenciamento de recursos hídricos, tais como:

- i) A instalação de uma infraestrutura político-jurídico-institucional que administre o sistema;
- ii) Descentralização e participação pública no processo de tomada de decisão e sistema administrativo de gerenciamento de conflitos constituído das comissões de usuários, comitês de bacia e conselhos estaduais de recursos hídricos;
- iii) Sustentabilidade financeira e mecanismo de financiamento do sistema por meio da cobrança pelo uso da água;
- iv) A construção de infraestrutura física que aumente as garantias do sistema e permita a transferência de água para o suprimento dos usos com maior valor econômico e social;

- v) A internalização da cultura de operação e manutenção de hidrossistemas, como forma de garantir a produção de benefícios sociais das infraestruturas construídas;
- vi) O planejamento como instrumento de seleção das ações a serem adotadas;
- vii) A capacitação institucional (técnica e instrumental) para o gerenciamento do sistema.

A reforma da água operada no semiárido contempla, dessa forma, mudanças políticas, na transparência e na forma de tomada de decisões; culturais, na forma de relação entre o interesse público e o privado; no gerenciamento do critério com que se constrói, opera e mantém a infraestrutura; e na visão de sustentabilidade financeira, econômica e social que os sistemas devem ter. Constitui-se em uma reforma que opera sobre processos sociais profundos e demanda tempo para a construção de uma nova cultura das águas, associada ao sistema de valores promovidos pela reforma.

5.1. Infraestrutura institucional, política e jurídica

Os sistemas de gerenciamento de recursos hídricos tiveram sua implantação, na forma atual, na última década, isto é, a primeira do século 21. O fortalecimento e a modernização desse sistema necessitam do aprimoramento de três dimensões em particular: a dos recursos humanos; infraestrutura física e informacional; e o desenvolvimento de um sistema de planejamento permanente.

A política de recursos humanos deverá promover a capacitação do corpo técnico, incluindo o intercâmbio com instituições nacionais e internacionais. Essa capacitação deverá ser orientada por um planejamento que identifique os perfis profissionais necessários nas diversas instituições do sistema. Esse planejamento deverá contemplar sistema de remuneração que premie a capacidade técnica, assim como a capacidade gerencial. Novos talentos necessários ao sistema deverão ser selecionados, recrutados e treinados. Esse processo constitui-se em uma reestruturação do quadro técnico do sistema de gerenciamento de recursos hídricos.

As condições e ferramentas de trabalho devem ser melhoradas, de forma que estejam compatíveis com as necessidades do sistema e viabilizem a maior produtividade do quadro técnico. Dessa forma, faz-se necessária a melhoria de instalações, o desenvolvimento e a aquisição de softwares, além da disponibilização de veículos automotores.

O planejamento tem sido uma ferramenta utilizada em diversos Estados para a definição de sua política de recursos hídricos. No entanto, tem sido estanque em relação aos serviços associados à produção dos documentos correlatos, ou seja, os diversos níveis de planejamento não se encontram bem articulados e as informações produzidas na construção desses documentos são muitas vezes perdidas. Faz-se necessário um sistema contínuo que defina e avalie as ações a serem realizadas e promova os devidos ajustes. Esse sistema deverá definir e articular os diferentes tipos e níveis de planejamento e, finalmente, possibilitar a avaliação e o controle das ações em curso, facilitando, ainda, a construção de cenários prospectivos e a tomada de decisões na administração das águas.

O desenvolvimento dessas atividades necessitará de um sistema de acompanhamento das intervenções com características operacionais de planejamento.

5.2. Sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos

A sustentabilidade do gerenciamento de recursos hídricos está associada ao aprimoramento das ferramentas desse processo.

5.2.1. Sistema de outorga, licença e fiscalização

O direito de uso da água definido na outorga e a sua efetividade garantida pela fiscalização são fatores decisivos da qualidade em qualquer sistema de gerenciamento de recursos hídricos. O sistema de outorga necessita ser aprimorado urgentemente. O conhecimento sobre a oferta hídrica de longo prazo e a definição de critérios de alocação dessa oferta por meio da outorga de longo prazo são necessários para a definição da demanda instalada no sistema, isto é, quanto será permitido instalar, por exemplo, de irrigação e indústria no sistema. A grande variabilidade climática decadal dos regimes impõe incertezas que necessitam ser incorporadas ao processo de tomada de decisão e demandam estratégias robustas para a outorga de longo prazo que, ao promoverem o uso econômico das águas, não produzam perdas sociais significativas por décadas mais secas.

Adicionalmente, faz-se necessário conhecer os usuários de água e suas características. Essa base de informação permite o planejamento em geral e, especificamente, o da outorga, assim como o planejamento da fiscalização. O levantamento de informações e o cadastramento dos usuários reduzem a assimetria de informações entre o sistema de regulação e controle e os usuários de água. Além disso, essas informações podem ser úteis na construção de uma estratégia para a legalização dos usuários (de uso significativo) junto ao sistema de gerenciamento, por meio da outorga.

A alocação de água se dá em muitos lugares pela outorga e pelo processo de disponibilização de água negociada. Esses processos não se encontram articulados e este último não encontra amparo adequado no sistema normativo. É desejável a articulação desses dois processos com a cobrança pelo uso da água, de forma a possibilitar uma oferta com eficiência econômica, equidade e legitimidade social.

O direito de uso da água deverá ser garantido por meio de um sistema de fiscalização. Sem esse instrumento, poderão existir retiradas ilegais que comprometerão os direitos dos usuários outorgados, sendo, dessa forma, dimensões inalienáveis a outorga, cobrança e alocação de água em seu conjunto. A fiscalização consiste na identificação do infrator (monitoramento de ações ilícitas) e na sua punição. A identificação do infrator demanda ação de poder de polícia do Estado, devendo o executor dessa atividade estar capacitado para tal função. Os custos dessa ação do poder público podem ser reduzidos, se houver mecanismos de autorregulação (ação privada). Essa classe de ação contempla a implantação e o desenvolvimento de um sistema de fiscalização, incorporando a dimensão pública e privada e a revisão do sistema normativo que define o modo de fiscalização do uso da água.

O sistema de controle do Estado opera sobre a demanda, como descrito anteriormente, e sob a oferta, por meio da licença de obras hídricas. Este último instrumento é fundamental para uma gestão da oferta sustentável. Como exemplo, pode ser citada a construção de pequenos reservatórios que têm a importante função de distribuição da água no espaço territorial, permitindo diversos usos, mas que podem impor significativas perdas ao sistema de regularização plurianual. O aprimoramento dos métodos e das informações utilizados no sistema de licenciamento é de importância crucial no gerenciamento da oferta hídrica. O licenciamento de obras para o aproveitamento subterrâneo será contemplado no item sobre gerenciamento de águas subterrâneas.

Os usuários de água necessitam ser informados e educados sobre o sistema de outorga, finalização e licença. A elaboração e distribuição de materiais de divulgação pode suprir essa finalidade.

5.2.2. Cobrança pela água bruta

A cobrança pelo uso da água no sistema de gerenciamento de recursos hídricos do Ceará tem a dupla função de financiamento das etapas de tratamento e uso e de incentivo econômico à conservação de água. Esse instrumento de gestão não se encontra intimamente associado à outorga de direito de uso, sendo esta uma necessidade do sistema atual. Deve-se verificar a alternativa de associar a cobrança pelo uso da água aos diferentes níveis de risco definidos no processo de prioridades da outorga, como forma de aumentar a sua eficiência econômica.

A incorporação de instrumentos econômicos complementares à cobrança, tais como fundos operacionais para anos secos e sistema de seguro para os usuários, deve ter sua oportunidade analisada. Os fundos teriam a responsabilidade de equalizar os fluxos financeiros do sistema, financiando os custos de operação (ex.: bombeamento) e “*enforcement*” mais altos nos anos secos, períodos em que a receita da agência deverá cair (“menor estoque para realizar”), com manutenção dos preços da água constantes ou com pequenas oscilações. Outro instrumento que deve ter sua viabilidade analisada é o seguro, como instrumento de transferência de risco, que possibilite a redução de perdas econômicas em anos extremos.

A cobrança necessita de um sistema de apropriação de custos que permita a sua identificação em cada componente do sistema hídrico. Esse sistema permitirá o desenvolvimento de um gerenciamento dos custos que produza melhor relação custo-efetividade. Adicionalmente, dará maior transparência à aplicação dos recursos da tarifa.

A integração entre cobrança, outorga e alocação negociada é importante para a construção de um mecanismo robusto de disponibilização de água, que produza os resultados sociais desejados. Essa integração permitirá adicionalmente dar maior previsibilidade aos resultados para a alocação de água negociada.

As potenciais perdas financeiras de arrecadação do sistema podem ser reduzidas por um processo de macro medição dos volumes de água utilizados. Tal processo contribuirá também para dar o incentivo econômico correto aos usuários de água (cada um será cobrado exatamente pelo uso efetivamente realizado e não o uso estimado).

5.3. Participação pública

A participação pública deve contemplar as diversas instâncias do sistema de gerenciamento de recursos hídricos, como comitês de bacias e organizações representativas dos usuários de água.

5.3.1. Comitês de bacias

O sistema de gerenciamento de recursos hídricos, criado pela Lei 9.433/97, possui como um de seus objetivos básicos o gerenciamento de conflitos, tendo o comitê de bacia como uma instância de discussão privilegiada.

O planejamento de recursos hídricos pode ser uma ferramenta para mapear, explicitar e dirimir conflitos entre os agentes sociais e econômicos em uma bacia hidrográfica. Nesse sentido, a

construção de consenso e a arbitragem de conflitos devem-se utilizar do aprimoramento de instrumentos de planejamento participativo nos comitês de bacia, para a elaboração de planos de bacia e demais documentos afins.

O processo de participação pública pode ser comprometido, caso haja grande divergência de informação entre os agentes sociais que dele participam. Faz-se necessário, dessa forma, o desenvolvimento de programa educacional que reduza a assimetria de informação e possibilite a construção de consensos mais sólidos e com maior equidade.

A transparência e o controle social do gerenciamento de recursos hídricos são importantes e devem ser promovidos. A disponibilidade de mecanismos de disseminação da informação, como portais e demais ferramentas de divulgação, deve ser garantida para viabilizar a transparência do processo.

5.3.2. Organização de usuários de água bruta

As organizações de usuários de água, criadas pela primeira vez no Ceará, em 1994, têm na alocação negociada de água um de seus maiores objetivos. Juntamente com os comitês de bacia, elas constituem as instâncias de participação em escala local e regional.

A ampliação desses espaços de decisão, por meio da instalação de comissões gestoras de sistemas hídricos, constitui ação deste componente. Essa ampliação deve ser acompanhada pelo desenvolvimento de métodos e ferramentas computacionais de apoio à alocação negociada de água, instrumentos estes que devem ser disponibilizados às comissões existentes e às que vierem a ser instaladas. Essas ferramentas podem facilitar os processos de resolução de conflitos cognitivos, identificando as alternativas para a análise e decisão das comissões, contribuindo, dessa forma, para a maior transparência do processo e para a construção de soluções com maior sustentabilidade social.

Programa de educação direcionado aos usuários da água, com vistas à promoção do uso racional desse recurso natural, deve ser realizado como instrumento de modificação das práticas atuais que, em diversas áreas, apresentam grande desperdício.

A essas práticas de conservação da água deve-se somar a difusão das técnicas de conservação hidroambiental, desenvolvidas, por exemplo, no Programa Base Zero, na Paraíba, e no Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental (Prodham), no Ceará, como forma de promover o uso sustentável dos recursos ambientais nas micro bacias. Essas práticas reduzem processos de erosão e seus impactos e poderão permitir uma maior disponibilidade hídrica no sistema.

O gerenciamento de recursos hídricos tem aumentado a segurança dos sistemas. No entanto, períodos de escassez (meses, anos ou décadas) poderão ocorrer. Nesse sentido, devem-se desenvolver estratégias de gerenciamento do risco climático de secas, de forma a promover integração e equidade social, além de eficiência econômica. O planejamento, as estratégias e os instrumentos de gestão de períodos de secas devem ser implementados e desenvolvidos.

5.4. Construção, operação e manutenção da infraestrutura hídrica

5.4.1. Construção de infraestrutura hídrica

A variabilidade espacial e temporal da ocorrência da água demanda infraestrutura física que transporte a água no tempo (reservatórios) e no espaço (adutoras e canais), com vistas a reduzir as flutuações da oferta hídrica. O potencial hídrico do semiárido ainda não foi totalmente ativado, devendo-se frequentemente construir reservatórios para ativá-lo. A construção de obras de transferência hídrica pode ser um aliado importante na redução da variabilidade espaço-temporal da ocorrência de água, ao possibilitar a interligação de regiões com certa diferença temporal da ocorrência da água ou com disponibilidades hídricas médias diferentes.

5.4.2. Operação e manutenção

A cultura de operação e manutenção dos sistemas hídricos deve ser desenvolvida a exemplo das atividades conduzidas pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh), ligada à Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. A companhia potencializa a exploração das infraestruturas disponíveis com custos mais baixos, isto é, a produção dos benefícios sociais a menor custo. Essa é uma silenciosa transformação com importante melhoria de qualidade do gerenciamento da oferta hídrica, sendo desejável o aprofundamento dessa prática.

A operação em tempo real, por meio da automação e do desenvolvimento de sistemas de supervisão e aquisição de dados (Scada), deverá ser implementada nos sistemas estratégicos, com vistas a possibilitar segurança e eficiência operacional.

Algumas infraestruturas que não foram projetadas de forma a facilitar a operação e manutenção, ou nas quais essas práticas não foram executadas adequadamente, necessitam ser reabilitadas e/ou melhoradas. Essa reabilitação é o caminho para levar essas infraestruturas a produzirem os benefícios sociais planejados.

5.5. Gestão da qualidade da água

O gerenciamento de recursos hídricos superficiais no semiárido não tem incorporado adequadamente os aspectos da qualidade da água. O crescimento das cidades, das indústrias, da piscicultura e da irrigação introduz esse tema como problema relevante. A incorporação dessa abordagem no gerenciamento de recursos hídricos é tratada a seguir.

O gerenciamento da qualidade da água deverá incluir instrumentos de incentivo econômico e participação pública, em adição aos mecanismos de comando e controle, sendo esta uma diferença importante entre a gestão da qualidade da água feita pelo setor de recursos hídricos e pelo setor ambiental (marcadamente comando e controle).

A estratégia de definição da política de gestão da qualidade da água no Ceará encontra uma dificuldade inicial. Os padrões e critérios definidos para os corpos de água atualmente disponíveis são marcadamente para regiões úmidas e não para o semiárido do Brasil. A definição da política de gestão da qualidade da água deverá revisitar esses critérios e padrões, de forma a adequá-los às especificidades do semiárido.

A definição do modelo de gestão deverá incorporar instrumentos normativos, econômicos e a participação pública, assim como a implantação de sua base informacional, institucional e legal.

O processo de definição desse arcabouço deverá contemplar: a) o diagnóstico das fontes poluidoras concentradas e difusas, urbanas e rurais; b) a modelagem matemática que funcione com sistema de apoio à decisão, ao sistema de monitoramento e ao planejamento do modelo de gerenciamento da qualidade da água (essa modelagem deve permitir a integração da informação disponível, a avaliação de impactos e a construção de cenários atuais e futuros); c) o projeto de rede de monitoramento; d) a proposição de arcabouço político-jurídico-institucional de gerenciamento da qualidade e a implantação de projeto piloto para teste deste modelo, incluindo a estratégia de monitoramento; e) a definição do modelo deverá contemplar a outorga, cobrança e fiscalização (incluindo monitoramento) da qualidade, as formas de participação pública e o sistema normativo (leis, decretos e resoluções), que amparem o modelo de gestão.

5.6. Gestão das águas subterrâneas

O semiárido tem em seu território dois grandes domínios de ocorrência das águas subterrâneas: o cristalino e o sedimentar. O domínio cristalino tem sua exploração frequentemente associada ao abastecimento de pequenas comunidades. Sob o domínio sedimentar (ex.: Gurgueia, Apodi,

Araripe e Barreira) é que se dão os principais usos econômicos e o abastecimento de populações com águas subterrâneas.

A definição de uma política de gestão quali-quantitativa das águas subterrâneas e sua integração com as das águas superficiais são objetos das considerações a seguir. Essa política deverá contemplar a outorga e a cobrança de água subterrânea. As normas (leis, decretos e resoluções) que constituirão o arcabouço jurídico dessa política deverão ser formuladas e implantadas, da mesma forma que a infraestrutura institucional para operar o modelo de gestão.

A construção dessa política se utilizará de um modelo matemático dos aquíferos para apoio a um sistema de decisão, como forma de avaliação das disponibilidades hídricas e dos impactos dos diferentes cenários decorrentes das alternativas de políticas analisadas. Esse modelo terá como função sistematizar as informações disponíveis nos estudos já realizados sobre os aquíferos, assim como contribuir para o planejamento da rede de monitoramento das águas subterrâneas e na definição de novos estudos.

O sistema de gerenciamento necessita de uma rede de monitoramento das águas subterrâneas, por meio da análise de poços de produção de água e poços de observação (piezômetros). Essa rede de monitoramento terá múltiplas funções, como a de instrumentalizar a fiscalização essencial a qualquer modelo de gestão.

5.7. Gerenciamento do risco climático em recursos hídricos

O gerenciamento do risco climático deve contemplar as diferentes escalas temporais de ocorrência da variabilidade do clima (sazonal, interanual e multidecadal), bem como dos potenciais efeitos das mudanças climáticas. O gerenciamento do risco climático, tanto de variabilidade como de mudança, é estratégia transversal.

Metodologias que possibilitem identificar os riscos associados ao clima, no projeto, na construção e na operação de infraestrutura de recursos hídricos, assim como no gerenciamento da demanda de água, devem ser aperfeiçoadas e desenvolvidas. Isso deve objetivar a correta identificação de estratégias robustas de adaptação da sociedade à alta variabilidade climática, estratégias estas que reduzam ou neutralizem crises sociais, quando do estresse hídrico devido a eventos climáticos extremos. A proposição de estratégias robustas transversais às ações de gestão de recursos hídricos que ofereçam maior resiliência e capacidade de adaptação das sociedades às secas deve ser incorporada aos planos de recursos hídricos.

O gerenciamento de risco climático é estratégia desejável para minimizar as crises sociais e os impactos nas infraestruturas de recursos hídricos ocasionados por eventos climáticos extremos. Essa estratégia deve incorporar a criação de seguros possivelmente associados à cobrança pelo uso da água e outras medidas não estruturais e estruturais. As ações devem ocorrer nas escalas regional e estadual e nas bacias hidrográficas.

5.8. Sumário das recomendações

A Política Nacional de Recursos é compatível com as necessidades do semiárido, devendo-se promover uma agenda de recursos hídricos que, ao mesmo tempo, integre as múltiplas dimensões do problema e detalhe os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, considerando as especificidades da região semiárida. Desse modo, passa-se, então, a discutir elementos para a construção dessa agenda da Política Nacional de Águas para o semiárido.

A organização de uma estrutura institucional que integre a construção de infraestrutura hídrica, sua operação e manutenção, além da regulação dos usos, aos processos de tomada de decisão e financiamento do sistema proposto pela Lei 9.433/97, deve ser operacionalizada. Nesse sentido, deve-se reconhecer que o sistema de recursos hídricos é usuário do meio ambiente (ex.: ao construir barragens) e deve ser regulado pelo sistema ambiental, cabendo aqui uma distinção que estabelece a identidade dos dois sistemas, demandando-se, assim, a existência individual de cada um. Não obstante, há espaço para integração e produção de importantes sinergias positivas como, por exemplo, o setor de recursos hídricos poder usufruir do sistema de coerção (fiscalização e normas de punição) do sistema ambiental, para promover o comportamento desejável dos usuários de água, assim como o sistema ambiental poder usufruir dos instrumentos econômicos do setor de recursos hídricos.

A Política Nacional de Recursos Hídricos deve incorporar, para o semiárido, soluções direcionadas ao problema do abastecimento de populações rurais difusas. Esta é uma questão de grande relevância, sendo também um componente principal do programa de ação aqui delineado.

A construção de infraestrutura física de armazenamento e a transferência hídrica ainda são ações necessárias em muitas regiões e constituirão outro componente relevante deste mesmo programa de ação.

Tem-se realizado, no semiárido, nas últimas décadas, uma profunda reforma na gestão da água. Não obstante a diversidade da ocorrência dessa reforma, pode-se afirmar que ela contempla múltiplas dimensões do gerenciamento de recursos hídricos, tais como:

- i) a instalação de uma infraestrutura político-jurídico-institucional que administre o sistema;
- ii) descentralização e participação pública no processo de tomada de decisão e sistema administrativo de gerenciamento de conflitos, constituído das comissões de usuários, de comitês de bacia e conselhos estaduais de recursos hídricos;
- iii) sustentabilidade financeira e mecanismo de financiamento do sistema, por meio da cobrança pelo uso da água;
- iv) a construção de infraestrutura física que aumente as garantias do sistema e permita a transferência de água para o suprimento dos usos com maior valor econômico e social;
- v) a internalização da cultura de operação e a manutenção de hidrossistemas como forma de garantir a produção de benefícios sociais das infraestruturas construídas;
- vi) o planejamento como instrumento de seleção das ações a serem adotadas;
- vii) a capacitação institucional (técnica e instrumental) para o gerenciamento do sistema.

A reforma da água operada no semiárido contempla, desse modo, mudanças políticas na transparência e forma de tomada de decisões; transformações culturais na relação entre público e privado; modificações no gerenciamento do critério como se constrói, opera e mantém a infraestrutura; e na visão de sustentabilidade financeira, econômica e social que os sistemas devem ter. Assim, a reforma passa a operar sobre processos sociais profundos, demandando tempo para a construção de uma nova “cultura das águas”, associada ao sistema de valores promovidos por essas inovações.

Essa reforma da água não se encontra concluída, estando em momento decisivo de sua consolidação. Uma agenda para a política de águas para o semiárido deveria contemplar pelo menos cinco objetivos:

- i) consolidação e aprimoramento dos instrumentos de gerenciamento da demanda: outorga, licença, fiscalização e tarifa pelo uso da água;
- ii) consolidação da gestão da oferta quantitativa das águas superficiais (por meio da operação e manutenção da infraestrutura hídrica) e introdução de mecanismos da gestão da qualidade da água, tal como das águas subterrâneas;

- iii) aprimoramento dos mecanismos de participação pública e gerenciamento de conflitos pelo uso da água;
- iv) fortalecimento institucional, a fim de capacitar os representantes das instituições para os desafios dessa fase da reforma em curso;
- v) gerenciar o risco climático nos recursos hídricos.

Esses cinco objetivos ensejam pelo menos oito componentes de ação:

- fortalecimento institucional;
- sistema de outorga, licença e fiscalização;
- programa de tarifa de água bruta;
- comitês de bacias;
- organização de usuários de água bruta;
- operação e manutenção da infraestrutura hídrica;
- gestão da qualidade da água;
- gestão das águas subterrâneas;
- gerenciamento do risco climático em recursos hídricos.

Com base na experiência do Ceará, pode-se identificar uma agenda para a gestão dos recursos hídricos do Nordeste, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 1. Principais pontos para a agenda de gestão dos recursos hídricos do Nordeste

Temática	Ações
Populações rurais difusas	- implantação de sistemas de abastecimento rural para populações difusas; - desenvolvimento e implantação de sistema de gestão dos abastecimentos de populações rurais difusas.
Infraestrutura de armazenamento e transferência hídrica	- construção de infraestrutura de estocagem de água, que permita a regularização plurianual; - construção de obras de transferência hídrica.
Fortalecimento institucional	- desenvolvimento da política de recursos humanos do Sistema de Administração dos Recursos Hídricos (SARH); - melhoria da infraestrutura física e informacional das instituições do SARH; - desenvolvimento do sistema de planejamento de recursos hídricos e gestão da informação; - aprimoramento dos mecanismos de acompanhamento dos projetos.
Sistema de outorga, licença e fiscalização	- estabelecimento de bases técnicas e informacionais sólidas para a emissão das outorgas, com vistas à expansão da aplicação deste instrumento; - implementação de um sistema, eficiente e eficaz, de fiscalização (controle) dos usuários de água; - aprimoramento dos métodos e instrumentos utilizados no licenciamento de obras hídricas.
Tarifa de água bruta	- aprimoramento do programa de cobrança pelo uso da água, com vistas à promoção do uso da água de forma economicamente eficiente e que garanta a sustentabilidade financeira do sistema de gerenciamento de recursos hídricos; - integração da cobrança à outorga e ao processo de alocação, negociada de forma a permitir um processo de alocação de água que promova eficiência econômica, equidade e legitimidade social; - desenvolvimento de instrumentos econômicos complementares e cobrança pelo uso da água que promova eficiência econômica e equidade social; - redução de perdas financeiras por meio da macromedição dos maiores usuários de água bruta.

Temática	Ações
Comitês de bacias	- promoção do controle social do gerenciamento dos recursos hídricos, por meio da ampliação da transparência das informações e decisões pertinentes à bacia (tais como, arrecadação pela cobrança, outorgas de usos, licenças de obras, planejamento da bacia, decisões do comitê), permitindo seu acesso aos membros dos comitês e à sociedade, em geral; - desenvolvimento de programa de formação advinda dos diferentes níveis de informação – direcionado aos membros do comitê, para a redução de assimetrias entre os segmentos; - apoio ao planejamento participativo e à arbitragem de conflitos no comitê.
Organização de usuários de água bruta	- fomento à instalação de comissões gestoras de sistemas hídricos; - desenvolvimento de métodos e ferramentas computacionais de apoio à alocação negociada de água; - desenvolvimento de programa de educação, junto aos usuários da água, com vistas à promoção do uso racional da água; - difusão das práticas de conservação hidroambiental desenvolvidas no Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental (Prodham); - desenvolvimento de estratégias de gerenciamento do risco climático de secas, de forma a promover integração social, eficiência econômica e equidade social.
Operação e manutenção da infraestrutura hídrica	- exploração integral dos benefícios econômicos e sociais da infraestrutura existente, por meio da reabilitação e da melhoria da infraestrutura hídrica; - operação eficiente e eficaz dos sistemas, em tempo real, por meio da automação da operação da infraestrutura hídrica; - desenvolvimento da infraestrutura, dos métodos e das técnicas utilizados na operação e manutenção do eixo da integração, com vistas à segurança e eficiência no uso desta infraestrutura.

Temática	Ações
Gestão da qualidade da água	- definição do marco regulatório e do sistema normativo e legal do gerenciamento da qualidade da água, assim como dos mecanismos de integração ao gerenciamento de quantidade; - definição da estratégia de implementação do sistema de gerenciamento da qualidade da água (GQA); - garantia de continuidade e efetividade aos resultados do Prodham, avaliando a possibilidade de incorporação das estratégias de manejo hidroambiental desse programa ao sistema de gerenciamento da qualidade da água.
Gestão da água subterrânea	- definição dos instrumentos econômicos e de controle necessários para um gerenciamento qualitativo das águas subterrâneas; - definição do marco regulatório e do sistema normativo e legal do gerenciamento das águas subterrâneas, além dos mecanismos de integração ao gerenciamento das águas superficiais; - definição da estratégia de implementação do sistema de gerenciamento das águas subterrâneas
Gerenciamento do risco climático em recursos hídricos	- identificação dos riscos associados ao clima no projeto, à construção e operação de infraestrutura de recursos hídricos, tal como ao gerenciamento da demanda de água; - identificação das estratégias bem-sucedidas de convivência com a alta variabilidade climática, estratégias que reduzem ou neutralizam crises sociais quando do estresse hídrico, devido aos eventos climáticos extremos; - proposição de estratégias robustas transversais às ações de gestão de recursos hídricos que deem maior resiliência e capacidade de adaptação das sociedades às secas.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: Informe 2012.**

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento das Regiões Norte e Nordeste do Brasil: Novos desafios para a política nacional de CT&I.** Brasília: 2011.