

INSTRUMENTOS DE GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO CONTEXTO BRASILEIRO

Márcia Maria Rios Ribeiro^{1,2}, José do Patrocínio Tomaz Albuquerque¹, Janiro Costa Rêgo¹, Carlos de Oliveira Galvão^{1,3}, Beatriz Suzana Ovruski de Ceballos^{1,4}

(¹Universidade Federal de Campina Grande, Brasil)

(²Instituto de Ciências Sociais/Universidade de Lisboa - Investigadora visitante – mm-ribeiro@uol.com.br)

(³Faculdade de Ciências/Universidade de Lisboa – Investigador visitante)

(⁴Universidade Estadual da Paraíba, Brasil)

Palavras-chave: critérios; outorga; enquadramento; cobrança

Introdução - A situação da implantação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos no Brasil reflete uma tendência observada mundialmente: a ênfase na sua aplicação às águas superficiais, enquanto as águas subterrâneas são tratadas de forma periférica. Uma das justificativas para esta situação está, por exemplo, na carência de conhecimento das características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas dos sistemas subterrâneos. Entretanto, a crescente utilização das águas subterrâneas e os problemas decorrentes da sua má utilização pressionam pela adequação dos instrumentos de gestão às especificidades dessas águas.

Desde 1997, o Brasil dispõe de uma Política de Recursos Hídricos estabelecida pela Lei 9.433/1997. São fundamentos desta política, entre outros: que a água é um bem público com valor econômico; que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da gestão; que essa gestão deve contar com a participação dos usuários de água, do poder público e das comunidades. Tal política definiu cinco instrumentos de gestão, os quais são: planos de recursos hídricos, outorga dos direitos de uso da água, enquadramento dos corpos d'água em classes de usos preponderantes, cobrança pelo uso da água bruta e sistema de informações. Não há no Brasil (em âmbito federal) uma lei específica para as águas superficiais e outra para as águas subterrâneas. Os mencionados instrumentos devem ser aplicados visando a gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos nos seus aspectos quali-quantitativos. O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado pela Lei 9.433/1997, foi concebido, também, para atuar considerando a integração dos recursos hídricos como um todo.

Nesta comunicação expõem-se sobre a Política Hídrica Brasileira, apresentam-se conceitos e estabelecem-se critérios para o tratamento integrado dos instrumentos de gestão enfatizando os aspectos das águas subterrâneas. Considera-se que o plano de recursos hídricos oferece as diretrizes gerais para a gestão e o sistema de informações em recursos hídricos possibilita a sistematização de informações necessárias para a implementação dos outros três instrumentos: a outorga, a cobrança e o enquadramento – para os quais são propostos critérios, apresentados nesta comunicação.

Intrumentos de Gestão na Política Hídrica Brasileira - Não existem instrumentos de gestão específicos na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) para as águas subterrâneas. Os cinco instrumentos dispostos na Política são, portanto, aplicáveis aos recursos hídricos como um todo. Enfatizam-se, neste artigo, três dos cinco instrumentos da PNRH: i) a outorga de direitos de uso da água (que busca assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água); ii) o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água (que visa assegurar que as águas tenham qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas) e iii) a cobrança pelo uso dos recursos hídricos (que objetiva reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, incentivar a racionalização do uso da água e obter recursos para financiar programas dos planos de recursos hídricos). Para esses três instrumentos já é notável a contribuição da literatura brasileira na discussão dos mesmos seja em termos de propostas de concepção e/ou relato de experiências (ASUB, 2010). Entretanto ainda

é pequena a produção científica relativa à aplicação dos instrumentos de outorga, enquadramento e cobrança, no que se refere às águas subterrâneas no Brasil.

Há iniciativas, porém, no processo de inserção das águas subterrâneas na gestão brasileira. Neste contexto, não se pode deixar de citar o Programa Nacional de Águas Subterrâneas – previsto, enquanto programa, no Plano Nacional de Recursos Hídricos – que tem por objetivo (MMA/SRHU, 2008): i) ampliar o conhecimento hidrogeológico básico; ii) desenvolver os aspectos institucionais e legais afetos às águas subterrâneas; e iii) capacitar e mobilizar a sociedade na respectiva temática. No subprograma que enfoca os aspectos institucionais e legais, há explícita consideração sobre a “*discussão dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e sua aplicação em gestão de águas subterrâneas*”.

Importante mencionar, também, a regulamentação da PNRH através da edição de resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). No CNRH, a Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS) tem por competência, entre outras, discutir e propor a inserção da gestão de águas subterrâneas na PNRH; compatibilizar as legislações relativas a exploração e a utilização destes recursos; propor mecanismos institucionais de integração da gestão das águas superficiais e subterrâneas. A Tabela 1 apresenta as resoluções do CNRH e CONAMA referentes aos instrumentos da Lei 9.433/1997 e às águas subterrâneas.

Tabela 1 - Resoluções do CNRH e CONAMA referentes aos instrumentos de gestão de recursos hídricos da PNRH (Lei 9.433 /1997) e às águas subterrâneas.

Resoluções	Temática abordada
CNRH 13/2000	Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
CNRH 15/2001	Estabelece diretrizes gerais para a gestão das águas subterrâneas <i>“Na formulação de diretrizes para a PNRH deverá ser considerada a interdependência das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas”</i> <i>“Na implementação dos instrumentos da PNRH deverão ser incorporadas medidas que assegurem a promoção da gestão integrada das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas”</i>
CNRH 16/2001	Estabelece critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos. Estão sujeitos à outorga, entre outros, <i>“a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo”</i>
CNRH 22/2002	Estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas nos planos de recursos hídricos
CNRH 48/2005	Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso de recursos hídricos <i>“Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga”</i>
CONAMA 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e estabelece as condições para os padrões de lançamento de efluentes. Refere-se às águas doces, salinas e salobras do território nacional
CONAMA 396/2008	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas
CNRH 91/2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos
CNRH 92/2008	Estabelece critérios gerais e procedimentos para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro
CNRH 107/2010	Estabelece diretrizes e critérios a serem adotados para o planejamento, a implantação e a operação de Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo e Quantitativo de Águas Subterrâneas

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos; CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente; PNRH- Política Nacional de Recursos Hídricos

Conceitos - A conceituação para água subterrânea que se adota nesta investigação é a de Albuquerque e Rêgo (1998), a saber: *“água subterrânea é aquela que ocorre e que circula em profundidade preenchendo poros de naturezas diversas (vazios entre grãos, fraturas, falhas e fissuras abertas, cavidades cársticas, juntas entre camadas ou entre colunas de rochas vulcânicas, etc.) e/ou que aflora e circula em superfície formando lagos, lagoas ou constituindo o escoamento de base da rede hidrográfica superficial”*. Considera-se o conceito de Albuquerque (2007) de sistema aquífero: *“um conjunto de elementos de um todo, entre si relacionados e que funciona como uma estrutura organizada, a qual se relaciona com o meio exterior”*. A definição para águas

8 Seminário sobre águas subterrâneas – 10 e 11 de Março de 2011

subterrâneas de Albuquerque (2007), portanto, tem implicações no conceito de águas superficiais: “a água superficial é a parcela das águas fluviais correspondente ao escoamento superficial direto, imediatamente dependente das precipitações pluviométricas. A segunda parcela das águas fluviais é o escoamento de base, suprido pelas águas subterrâneas. A captação da vazão de base, por qualquer estrutura, inclusive barragens superficiais, diques, restringe, limita e, até, inviabiliza a captação de água subterrânea por poços, na medida em que o potencial de água subterrânea é definido pela média de longo período dessa vazão de base. Essa média de longo prazo pode ser admitida como igual à recarga média anual de um sistema aquífero”. Os critérios para os instrumentos de gestão que se apresentam a seguir, portanto, consideram as definições supracitadas.

Crítérios para os instrumentos de gestão e seus níveis de abrangência - para os instrumentos da outorga, enquadramento e cobrança propõe-se adotar critérios, níveis de abrangência e zoneamento. Na definição dos critérios para os instrumentos, privilegia-se a adoção daqueles que, em conjunto, possam compor uma ampla base de critérios que contemple os fundamentos e conceitos expostos anteriormente. Nesse sentido, introduzem-se os níveis de abrangência dos critérios com a intenção de melhor espacializar a atuação dos critérios em diferentes escalas geográficas de gestão – respeitando-se o que é preconizado pela PNRH: “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implantação da PNRH”. Os níveis de abrangência e os critérios a seguir apresentados estão detalhados em ASUB (2010) e Costa *et al* (2011).

Níveis de abrangência dos critérios - Na gestão das águas subterrâneas é muito usual a consideração do poço como o elemento a ser gerenciado e, conseqüentemente, critérios relacionados ao mesmo são adotados, como a vazão nominal de teste de poço. Acredita-se, entretanto, que para considerar a visão sistêmica proposta nesta investigação, faz-se necessário a utilização de critérios mais abrangentes compreendendo desde a bacia hidrográfica até propriamente o poço. São três os níveis de abrangência propostos para os critérios: o global, o regional e o local.

Nível global – neste nível, a bacia hidrográfica é considerada através de uma visão sistêmica e integradora do ciclo hidrológico. Neste nível são considerados os limites de retirada de água subterrânea na bacia hidrográfica e as necessidades hídricas das espécies ripárias (a demanda ecológica natural). Importa, portanto, as interconexões e a interdependência entre os fenômenos que atuam no ciclo hidrológico e os efeitos conjuntos da exploração da água subterrânea e da extração de água superficial sobre o escoamento do rio. Para este nível, propõem-se os seguintes critérios: i) Prioridades de uso das águas superficiais – os usos dos recursos hídricos superficiais são entendidos como prioritários em relação ao uso dos recursos hídricos subterrâneos, sendo esses últimos considerados recursos estratégicos, devendo ser utilizados quando não houver outra alternativa de suprimento hídrico superficial; ii) Potencial de água subterrânea – sendo constatado que não há fonte hídrica superficial capaz de atender às demandas, passa-se a uma avaliação do potencial de água subterrânea. Desse potencial, apenas uma parcela pode ser outorgada, visto que deve ser descontada a porção relativa à demanda ecológica. Albuquerque (2003) concluiu que 40% da descarga de base média de longo período deveria ficar indisponível para a outorga sendo, portanto, os 60% restantes a parcela disponível para exploração. Neste pensamento, é considerado que o escoamento de base da rede hidrográfica superficial (conforme apresentado anteriormente) é, portanto, águas subterrâneas.

Nível regional – considerando a necessidade de, no âmbito da bacia hidrográfica, efetivar a gestão em regiões (isto é, zonas) propõe-se este segundo nível de abrangência. Para a definição das zonas devem ser consideradas informações sobre: i) níveis topográficos da área de estudo; ii) falhas tectônicas presentes na área de estudo; iii) condição de pressão dos aquíferos; iv) uso da água subterrânea na região; v) problemas de recursos hídricos. Análise específica de cada região deve ser realizada para identificar se um determinado critério regional estabelecido para certa região de estudo pode ou não ser utilizado para outra. Critérios propostos para este nível são: i) Prioridades de uso da água - adota-se o critério da Lei Federal 9.433/1997 que estabelece que em situações de escassez hídrica, os usos prioritários de recursos hídricos são o abastecimento humano e a dessedentação de animais. Uma ordem de priorização deve ser definida a fim de considerar os demais usos (industriais, comerciais e de serviços, agrícolas); ii) Intrusão salina - em aquíferos litorâneos, a água subterrânea flui naturalmente no sentido do mar, por estar sempre com maior carga (superfície piezométrica mais alta que o nível do mar). Com a exploração do aquífero de forma intensiva, esta condição de equilíbrio é perturbada pelo bombeamento excessivo. Sendo assim, uma outorga somente seria concedida se fosse resguardada certa distância do ponto de captação à linha da costa.

Nível local – neste nível, o objeto principal de análise é o poço e as conseqüências de sua perfuração em um determinado local da bacia. Geralmente, essa abordagem no nível local é a que é usualmente adotada nas práticas

comuns de gestão dos recursos hídricos subterrâneos. Ou seja, interessa, exclusivamente, a análise do efeito do bombeamento de poços em áreas de sua proximidade. Critérios propostos são: i) Qualidade de água - tal qualidade é dependente de parâmetros físicos, químicos e biológicos da água. O órgão gestor deverá avaliar a análise da qualidade de água subterrânea e confrontá-la com o enquadramento naquele aquífero ou porção de aquíferos; ii) Interferência entre poços - se dois poços situados próximos um do outro são bombeados simultaneamente, seus cones de depressão podem se expandir ao ponto de se encontrarem – tendo-se a “interferência entre poços”. O rebaixamento de cada um deles sofrerá um acréscimo correspondente ao rebaixamento do outro, na área de interferência entre poços. Propõe-se que a interferência entre poços seja determinada através do raio de influência do poço; iii) Rebaixamentos máximos permissíveis - ao bombear-se água de um poço tubular, o nível da água subterrânea ajusta-se a este bombeamento formando um cone de rebaixamento. Quando a taxa de bombeamento é menor ou igual à taxa de recarga do aquífero, o cone de rebaixamento se estabiliza com o tempo. Porém, quando a extração ocorre de forma descontrolada excede-se a capacidade de recarga natural de um aquífero, conduzindo à queda contínua dos níveis de água subterrânea e à redução da reserva hídrica. Para minimizar a interferência entre poços tubulares, podem ser estabelecidas taxas menores de vazão e/ou tempo de bombeamento, implantar rodízio no funcionamento de poços ou determinar rebaixamentos máximos permissíveis.

Comentários finais - A regulamentação dos instrumentos de gestão da política hídrica brasileira encontra-se em estágio avançado, tendo o CNRH e o CONAMA desempenhado importante papel neste processo. As resoluções da Tabela 1 são um contributo desses conselhos, inclusive no aspecto das águas subterrâneas. “*A promoção da gestão integrada das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas*” (Resolução CNRH 15/2001) é uma diretriz essencial em busca da consideração do ciclo hidrológico não compartimentado. Entende-se, entretanto, que se faz necessário ampliar o conceito de águas subterrâneas até então adotado (“*as águas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no sub-solo*” – Resolução CNRH 15/2001). O conceito apresentado nesta comunicação (o de que o escoamento de base da rede hidrográfica superficial é águas subterrâneas – aflorando, portanto, em forma de fontes, lagos, lagoas e de fluxo de base de cursos d’ água superficiais) e os critérios concebidos com base neste conceito possuem a intenção de contribuir para o aperfeiçoamento da PNRH.

Agradecimentos - Este artigo é produto do Projeto ASub (“Integração dos instrumentos de outorga, enquadramento e cobrança para a gestão das águas subterrâneas”) financiado pelo Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-HIDRO) e FINEP, do Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil. M. M. R. Ribeiro e C. O. Galvão receberam do CNPq e da CAPES, respectivamente, bolsas de estágio pós-doutoral na Universidade de Lisboa.

Referências

ALBUQUERQUE, J. do P. T. Água subterrânea no Planeta Água. *Estudos Geológicos*, Vol. 17 (1), UFPE, Ed. Bagaço, 2007.

ALBUQUERQUE, J. do P. T. Projeto de Cooperação Técnica BID/ UNESCO-SEMARH: *Disponibilidades de água subterrânea*. 4º Relatório Parcial. João Pessoa, 2003.

ALBUQUERQUE, J. do P. T. e RÊGO, J. C. *Conceitos e definições para avaliação e gerenciamento conjunto de recursos hídricos superficiais e subterrâneos*. Anais do IV Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Campina Grande: ABRH, 1998.

ASUB. *Projeto Integração dos instrumentos de outorga, enquadramento e cobrança para a gestão das águas subterrâneas*. Relatório Técnico Parcial II. Campina Grande: FINEP/UFCEG/UFAL/UFMS, 2010.

COSTA, M. L. M.; RIBEIRO, M. M. R.; RÊGO, J. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T. Proposição de critérios de outorga para águas subterrâneas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos, RBRH*, Vol. 16 (1), 2011.

MMA/SRHU. *Programa VIII – Programa Nacional de Águas Subterrâneas – Versão Preliminar*. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/SRHU, 2008.