

II CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

A REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: FUNDAMENTOS, ESTRUTURAÇÃO E IMPLANTAÇÃO

Maria Antonieta A. Mourão¹, Frederico Cláudio Peixinho²;

Resumo - O presente artigo aborda os fundamentos, a estrutura projetada e as estações já implantadas, pelo Serviço Geológico do Brasil, para a Rede Básica Nacional de Monitoramento Integrado das Águas Subterrâneas - RIMAS. Neste trabalho é feita uma breve análise conceitual e definidos objetivos e critérios que orientaram a implementação da rede de monitoramento para os principais aquíferos do Brasil.

Abstrat - This article discusses the fundamentals, the structure designed and stations already installed by the Geological Survey of Brazil, for the Basic National Integrated Groundwater Monitoring Network - RIMAS. In this work, is presented a brief conceptual analysis and defined goals and criteria guiding the implementation of monitoring network for the main aquifers in Brazil.

Palavras-Chave – Gestão dos recursos hídricos, Rede de monitoramento de águas subterrâneas, Monitoramento Integrado.

1. INTRODUÇÃO

As águas subterrâneas representam um dos mais importantes recursos naturais de uma nação vista a sua importância para o atendimento atual e futuro de diversas demandas de uso, em especial, o abastecimento público.

A utilização da água subterrânea no Brasil condiciona-se não somente ao potencial de exploração dos aquíferos, bastante variável ao longo da grande extensão territorial, mas também às condições climáticas, aos aspectos de uso e ocupação dos terrenos, ao nível de atendimento das populações e às medidas de saneamento básico. Os volumes extraídos têm crescido em um ritmo acentuado que se manifesta, principalmente, nas áreas de maior densidade demográfica ou de notável vocação agrícola e com elevado potencial hidrogeológico.

A intensificação no aproveitamento, aliada ao conhecimento, em geral, reduzido sobre a dinâmica de fluxo e armazenamento e à ausência de políticas efetivas de gestão dos recursos hídricos subterrâneos resultou, em determinados locais, na instalação de conflitos pelo uso da água e na implantação de severas interferências, tais como:

¹ CPRM, Av. Brasil, 1731 – Funcionários – Belo Horizonte - MG, CEP 30140-002, e-mail: maria.antonieta@cprm.gov.br

² CPRM, Av. Pasteur, 404 – Urca – Rio de Janeiro-RJ, CEP 22290-240, e-mail: frederico.peixinho@cprm.gov.br

rebaixamento significativo dos níveis d'água, supressão ou redução de vazões de nascentes, diminuição das vazões de poços tubulares, avanço de cunhas salinas e abatimentos de terrenos.

Não se pode atribuir à situação apresentada à falta de legislações que estabeleçam princípios, normas e formas de regulação e gestão. Ao contrário, a legislação nacional, complementada por aquelas instituídas por muitos estados da Federação, é bastante abrangente contemplando os vários aspectos que envolvem o uso, conservação e gestão das águas, inclusive as subterrâneas.

A questão que se sobressai dessa discussão é como tornar efetivos os diversos instrumentos previstos na legislação para proteção e gestão das águas subterrâneas. A resposta está no conhecimento amplo a respeito dos aquíferos e seu comportamento e capacidade de sustentação frente aos múltiplos usos. Nesse contexto, o monitoramento tem papel fundamental.

2. OS PRINCIPAIS FUNDAMENTOS E ELEMENTOS ESTRUTURADORES DA REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

As diretrizes e principais elementos para implantação da rede básica nacional de monitoramento integrado de água subterrânea foram pautados pelas determinações e orientações contidas no sistema normativo que trata direta ou indiretamente dos recursos hídricos subterrâneos, além das diretrizes estabelecidas no Plano Nacional de Recursos Hídricos e em seu detalhamento, o Programa Nacional de Águas Subterrâneas.

A concepção e definição dos principais elementos estruturadores, a seleção dos locais adequados ao monitoramento bem como a escolha dos equipamentos apropriados de medição foram criteriosamente estabelecidos mediante amplas discussões envolvendo técnicos experientes da CPRM e consultores externos provenientes de universidades, órgãos ambientais e companhias de saneamento. Foram feitas também apresentações em fóruns diversos envolvendo a comunidade técnico-científica ligada aos recursos hídricos e ao meio ambiente.

A rede de monitoramento proposta é de natureza fundamentalmente quantitativa, ou seja, tem o propósito de registrar as variações de nível d'água (NA). Instrumentos que permitem o registro automático do NA estão sendo instalados nos poços de observação e trimestralmente será feita a coleta dos dados armazenados os quais, posteriormente, serão submetidos aos processos de consistência e tratamento.

Entretanto, ainda que a rede não tenha como objetivo específico a avaliação qualitativa da água subterrânea foi concebido um sistema de alerta de qualidade com medições semestrais da condutividade elétrica, pH, potencial de oxi-redução além parâmetros mínimos fixados pela resolução CONAMA 396 para o monitoramento (nitrato, turbidez e sólidos totais dissolvidos). Na instalação do poço de observação e a cada cinco anos, ou ainda em casos em que se verifique, a partir dos parâmetros indicadores, variação significativa na química da água, serão feitas coletas para análises físico-químicas completas (relação mínima de 43 parâmetros inorgânicos).

Considerando a grande variedade hidrogeológica do país, associada às significativas diferenças sociais e econômicas que se traduzem em demandas distintas

por água tanto em natureza quanto em volume, tornou-se necessário estabelecer critérios de priorização de aquíferos a serem monitorados: 1) Aquíferos sedimentares; 2) Importância sócio-econômica da água; 3) Uso da água para abastecimento público; 4) Aspectos de vulnerabilidade natural e riscos; 5) Representatividade espacial do aquífero; e 6) Existência de poços para monitoramento.

Utilizando-se desses critérios foram selecionados para as primeiras fases do programa de implantação da rede de monitoramento os seguintes aquíferos: Alter do Chão (Estados do AM e PA), Barreiras (Estado do PA e RN), Itapecuru (Estados do PA e AP), Pirabas (Estado do PA), Cabeças (Estado do PI), Serra Grande (Estado do PI), Missão Velha/Rio Batateira (Estado do CE), Açú (Estado do RN), Beberibe (Estado de PE, PB e RN), Tacaratu (Estado de PE e AL), Urucuia (Estados de MG e BA), Furnas (Estados do MS e MT), Bauru-Caiuá (Estados de MG, PR, SP, GO, MS), Guarani (Estados de SP, PR, MS, RS), Ronuro (Estado do MT), Salto das Nuvens (Estado do MT) e Parecis Indiviso (Estado de RO). Ressalta-se que outros aquíferos serão gradativamente incluídos à medida que se promove o avanço do programa de monitoramento.

O programa da rede de monitoramento é composto de poços existentes e poços construídos de modo que a distribuição e densidade sejam suficientes para obtenção de valores representativos das condições hidrogeológicas e reflitam a intensidade do uso da água, as formas de ocupação do solo, a densidade demográfica e a extensão regional do aquífero.

O SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, mantido pela CPRM e criado para dar suporte ao gerenciamento de águas subterrâneas, será adotado como o sistema para consistência e armazenamento dos dados contínuos que serão gerados no monitoramento. Para que o SIAGAS cumprisse efetivamente esse papel foram efetuadas modificações em sua estrutura e elaborados os formatos de apresentação dos dados na *web*.

Ressalta-se ainda que um dos principais aspectos do programa refere-se à concepção de um monitoramento integrado (águas subterrâneas e superficiais) em que o ambiente aquático é considerado de forma inteiramente interrelacionável e não fracionada nos diversos componentes. Um aspecto que favorece esta integração é o fato da CPRM operar parte da rede hidrometeorológica nacional sendo responsável pela implantação e operação de estações pluviométricas, pluviométricas, climatológica, telemétricas, de qualidade de água e sedimentométricas bem como de monitoramento de níveis em açudes.

Dentre as diretrizes estabelecidas para o programa de monitoramento destaca-se que o planejamento e implementação da rede básica estão sendo feitos em estreita articulação com os órgãos gestores estaduais de recursos hídricos e companhias de saneamento. Este procedimento além de assimilar as demandas estaduais, fornecendo um caráter complementar às redes estaduais, possibilita a otimização dos recursos técnicos, financeiros e humanos e auxilia na padronização de métodos de coleta e de armazenamento e tratamento de dados.

O projeto, de caráter permanente, foi iniciado em 2009 e está sendo executado com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC.

3. A REDE DE MONITORAMENTO IMPLANTADA

No período de dezembro de 2009 a junho de 2011 foram perfurados 125 poços, sendo que 66 encontram-se instalados e em operação (dentre estes 10 referem-se a poços cedidos). Para 2011 está prevista a perfuração de mais 134 poços de monitoramento.

4. CONCLUSÕES

A implantação de um programa de monitoramento de abrangência nacional constitui um marco para o conhecimento e gestão dos aquíferos. Os poços de monitoramento estão sendo construídos, equipados e operados por equipe formada por hidrogeólogos que atuam nas onze unidades regionais do Serviço Geológico do Brasil, aspecto que minimiza as dificuldades relacionadas à dimensão continental do país e as heterogeneidades de infra-estrutura rodoviária e assegura a expansão da rede conforme as diretrizes traçadas. A experiência adquirida nas primeiras fases de implantação da rede e vencidas as dificuldades iniciais tem-se como expectativa de implantação de cerca de 200 estações a cada ano, dentre poços construídos e cedidos.

Os dados horários de nível d'água extraídos dos poços instalados estão sendo armazenados e serão consistidos e transformados em informação diária, disponibilizada na *web* SIAGAS juntamente com os dados hidroquímicos.

5. BIBLIOGRAFIA

Conselho Nacional de Meio Ambiente. - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Resolução n.396 de 03 de abril de 2008. Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Estabelece diretrizes e critérios a serem adotados para o planejamento, a implantação e a operação de Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo, Quantitativo de Águas Subterrâneas. Resolução n.107 de 13 de abril de 2010. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas. Resolução n. 15, de 11 de janeiro de 2001. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas no instrumento Planos de Recursos Hídricos. Resolução n. 22, de 24 de maio de 2001. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14.

Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas no instrumento Planos de Recursos Hídricos. Resolução n. 22, de 24 de maio de 2001. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14.

MMA. Ministério de Meio Ambiente. O Programa Nacional de Águas Subterrâneas. Versão. Preliminar Brasília: MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php=167&idConteudo=8177&idMenu=8613>.

MMA. Ministério de Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: MME. 2006. 4 vol. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=publicacao.publicacoesPorSecretaria&idEstrutura=161>