

XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água
XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços

A Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas do Serviço Geológico do Brasil:
Desafios e Estágio Atual de Implantação.

Maria Antonieta A. Mourão¹, Frederico Cláudio Peixinho²

RESUMO

A Rede Integrada de Monitoramento de Água Subterrânea - RIMAS projetada, implantada e operada pelo Serviço Geológico do Brasil possui atualmente, situação em junho de 2012, 229 pontos de observação, dentre poços construídos e cedidos por companhias de abastecimento. O monitoramento abrange 24 (vinte quatro) dos principais aquíferos do país e objetiva tanto o conhecimento das variações naturais do nível d'água para estimativa da recarga, de parâmetros hidráulicos e cálculo do balanço hídrico como também o acompanhamento do nível d'água em condições influenciadas pela intensa exploração e ocupação dos terrenos. Desde a sua concepção, em 2009, vários foram os desafios enfrentados envolvendo diversos aspectos: recursos humanos e financeiros; instrumentação, aspectos operacionais; padronização de técnicas e procedimentos; parcerias institucionais; armazenamento, consistência, análise e disponibilidade de dados. As soluções encontradas fundamentaram-se em viabilizar a rede de monitoramento, em suas diversas fases, considerando as dimensões continentais do país, os contrastes socioeconômicos e a diversidade hidrogeológica. Além disso, procurou-se ajustar todos os elementos básicos da rede de monitoramento aos modelos, padrões e normas nacionais e internacionais.

ABSTRACT

The National groundwater monitoring network designed, implemented and operated by CPRM - Geological Survey of Brazil has a current position, in June 2012, of 229 observation points, among built wells and provided wells by sanitation companies. The groundwater monitoring is deployed in 24 (twenty four) major aquifers of Brazil. The monitoring has a key role in knowledge of the aquifers and their behavior and capability to support the pressures as a result of their multiple uses. Since the planning, in 2009, many difficulties were presented involving several aspects: human and financial resources; instrumentation; operational aspects; standardization of techniques and procedures; institutional partnerships; storage, consistency, analysis and availability of data. The solutions were based on enabling the monitoring network, in its various phases, considering the continental dimensions of Brazil and socioeconomic, the road structure and hydrogeological variety. Furthermore, all the basic elements of the monitoring network were adapted to the national and international standards.

Palavras-Chaves: programa de monitoramento, rede de monitoramento, poço de monitoramento.

¹Serviço Geológico do Brasil, Av. Brasil 1731, Funcionários, Belo Horizonte-MG, (31) 3878-0385, maria.antonietta@cprm.gov.br

²Serviço Geológico do Brasil, Av. Pasteur 404, Urca, Rio de Janeiro – RJ, (21) 2546-0201, frederico.peixinho@cprm.gov.br

1- INTRODUÇÃO

O monitoramento tem um papel fundamental no conhecimento dos aquíferos e do comportamento e capacidade destes para suportar as pressões, como resultado dos usos múltiplos e natureza da ocupação dos territórios. A CPRM, conforme suas atribuições de Serviço Geológico do Brasil, propôs-se a instalar, operar e manter uma rede de monitoramento águas subterrâneas em âmbito nacional. No entanto, a estruturação e a implantação de uma rede de monitoramento das águas subterrâneas em um país de dimensões continentais, com grande diversidade hidrogeológica e significativas diferenças sociais e econômicas encerram dificuldades e desafios. Desde a concepção da rede até a fase atual de instalação e expansão foi necessário considerar e criar mecanismos de avaliação para vários aspectos: recursos humanos e financeiros; instrumentação, aspectos operacionais; padronização de técnicas e procedimentos; parcerias institucionais; armazenamento, consistência, análise e disponibilidade de dados. As soluções encontradas envolveram tanto a busca pelo aprimoramento do conhecimento a respeito dos aquíferos, quanto à obtenção de dados e informações necessários à gestão dos recursos hídricos.

2 – AS BASES E DIRETRIZES DA REDE INTEGRADA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As bases teóricas e principais diretrizes foram estabelecidas a partir do levantamento de experiências descritas por outros países (e.g. EUROPEAN COMMUNITIES, 2007, Taylor, 2001), e exemplos locais ou regionais (e.g. Dias *et al.*, 2006) ajustados ao objetivo da rede, à abrangência nacional e à realidade do país.

2.1. Desenho e Arquitetura: Os elementos básicos e estruturadores da rede nacional de monitorização de águas subterrâneas foram estabelecidos em reuniões técnicas entre experientes hidrogeólogos da CPRM e consultores de instituições de pesquisa, empresas de saneamento e órgãos ambientais. A apresentação da proposta técnica de implantação da rede em diversos fóruns de recursos hídricos contribuiu para fornecer credibilidade à proposta e identificar a necessidade de eventuais alterações.

2.2. Instalação gradual da rede: Devido à grande variedade de aquíferos, foi necessário estabelecer critérios para a seleção e adoção de métodos objetivos de avaliação com base em um fator de ponderação. Aqueles de maior pontuação foram escolhidos para as fases iniciais de implementação. Em atendimento a algumas demandas declaradas por órgãos gestores estaduais outros aquíferos foram acrescentados a esta listagem.

2.3. Seleção de locais para instalação de estações de monitoramento: Os locais foram determinados após extensa pesquisa bibliográfica sobre os aquíferos a qual foi sistematizada em relatórios.

2.4. Elaboração de procedimentos padrão para cada atividade relacionada à instalação e operação das estações.

2.5. Incorporação de poços existentes. A rede é composta de poços construídos pela CPRM e poços existentes, cedidos por empresas de saneamento, por meio de termos de cooperação.

2.6. Densidade variável dos pontos de monitoramento. Dependente da natureza e intensidade do uso da água subterrânea, formas de ocupação dos terrenos, densidade populacional e extensão do aquífero.

2.7. Efetivação de parcerias com órgãos gestores e empresas de água. O planejamento e implantação da rede estão sendo feitas com a cooperação de órgãos gestores de recursos hídricos e companhias de saneamento.

2.8. Adoção do SIAGAS - Sistema de Informação de Águas Subterrâneas como o sistema de armazenamento e disponibilização de dados.

2.9. Utilização de equipamentos automáticos para registro do nível da água. Estão sendo utilizados e testados três tipos: 1) Transdutor de pressão com compensação barométrica 2) princípio de boia e contrapeso; e 3) princípio de borbulhamento. Está sendo também avaliada a transmissão telemétrica de dados.

2.10. Criação de aplicativo para leitura dos dados extraídos nos equipamentos; visualização, análise e consistência básica e envio dos dados em formato padronizado para armazenamento em servidor próprio e posterior inserção no SIAGAS.

2.11. Integração com redes nacionais e estaduais hidrometeorológicas. Reconhecendo que a gestão das águas subterrâneas não pode ser dissociada da superfície da água, os poços de monitoramento estão sendo instalados, preferencialmente, próximos às estações hidrometeorológicas existentes. Em situações de ausência de estações pluviométricas, estão sendo implantadas, junto aos poços de monitoramento, estações climatológicas (registros de chuva, temperatura e umidade relativa).

2.12. Instalação, operação e manutenção dos poços integralmente realizadas pelo Serviço Geológico do Brasil. Os poços de monitoramento estão sendo construídos, equipados e operados por hidrogeólogos nas onze unidades regionais do Serviço Geológico do Brasil. Esta capilaridade minimiza as dificuldades relacionadas a um país de dimensões continentais com grande heterogeneidades de infra-estrutura viária e garante a expansão da rede de acordo com as diretrizes estabelecidas.

3 – PANORAMA ATUAL DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO

3.1. Número de poços de observação implantados. A rede de monitoramento conta atualmente (junho/2012) de 2012, com 229 poços. Dentre estes 29 são cedidos por empresas de saneamento e 200 são construídos pela CPRM (Figura 1).

3.2. Aquíferos contemplados nas primeiras fases de implantação da rede. Os aquíferos em monitoramento no Brasil são ao todo 24: Alter do Chão, Serra do Tucano, Boa Vista, Pirabas, Tucunaré, Itapecuru, Grajau, Serra Grande, Cabeças, Açu, Poti-Piauí, Missão Velha, Beberibe, Barreiras, Tacaratu, Urucuia, Ronuro, Salto das Nuvens, Parecis Indiviso, Bauru-Caiuá, Furnas, Içá/Coberturas, Guarani e Litorâneo (Figura 1).

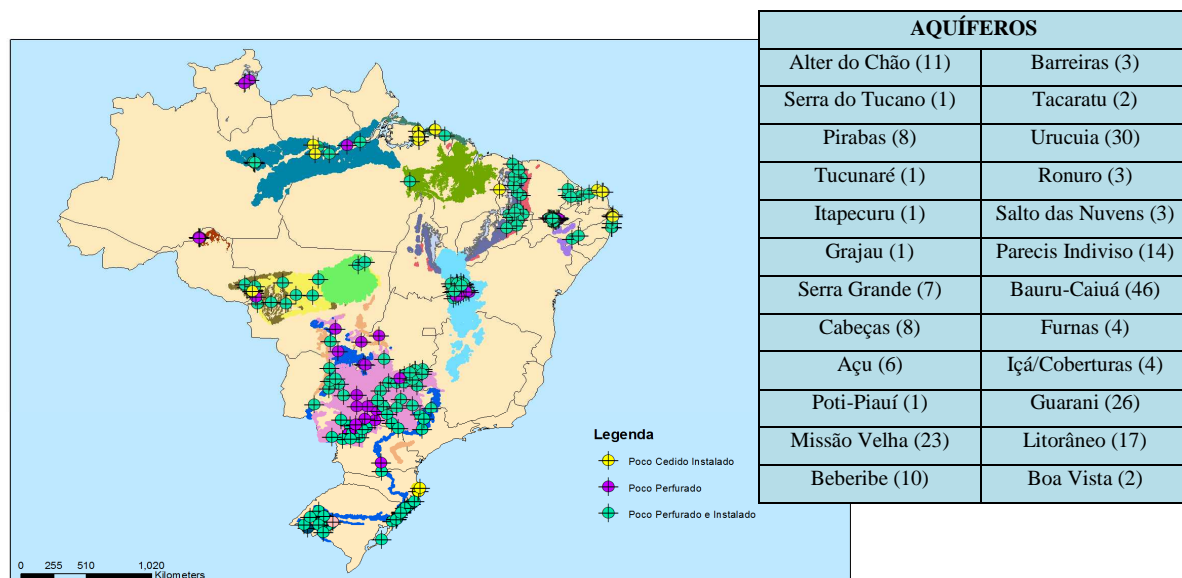


Figura 1 – Mapa de distribuição dos poços de monitoramento e tabela com a relação dos aquíferos com o número de pontos de observação entre parênteses.

3.3. Cooperações com órgãos gestores estaduais e companhias de saneamento. Todas estas instituições em âmbito estadual foram contatadas e, em sua grande maioria, visitadas. Cooperações já foram estabelecidas com as companhias de abastecimento dos estados de Santa Catarina, Pará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Roraima e Sistemas Autônomos de Belém e Vilhena (RO). Além disso, está em efetivação a operação integrada da rede qualitativa do Estado de Minas Gerais, operada pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas-IGAM, com a rede RIMAS.

3.4. Consistência e armazenamento dos dados. Os dados extraídos dos equipamentos automáticos, algumas séries com mais de dois anos de medição, estão sendo analisados e consistidos por meio do aplicativo SIRS (Sistema Integrado RIMAS/SIAGAS) e em breve serão disponibilizados na página da CPRM.

4. CONCLUSÕES: A rede de monitoramento das águas subterrâneas, projetada e em implantação pelo Serviço Geológico do Brasil, tem em seus alicerces básicos a superação dos principais obstáculos inerentes a um país de dimensões continentais para que objetivo primordial de ampliação do conhecimento dos aquíferos para a proteção, conservação e gestão das águas subterrâneas seja alcançado. Até o final de 2012, estima-se que estejam implantadas cerca de 400 estações de monitoramento e em 2014 se alcance o número de 800 pontos de observação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, C. L.. *Crerios para projeto de rede de monitoramento de águas subterrâneas: proposta de implantação na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê*. 2005. 159f. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

EUROPEAN COMMUNITIES. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)*. Guidance Document No15. Guidance on Groundwater Monitoring. Technical Report – 002 – 2007. Luxemburgo: European Communities, 52p.

TAYLOR, C., ALLEY, W.M. *Ground-Water-Level Monitoring and the importance of Long-Term Water-Level Data*. U.S. Geological Survey Circular 1217.2001. Denver: USGS.