

Anexo 6

Carta de Belo Horizonte Sobre o Monitoramento das Águas Subterrâneas

CARTA DE BELO HORIZONTE

No período de 23 a 26 de abril de 2006, durante o I Simpósio Latino-Americano de Monitoramento de Águas Subterrâneas, estiveram reunidos técnicos especialistas de órgão públicos, empresas privadas, instituições acadêmicas e entidades de classe que discutiram experiências nacionais e internacionais no âmbito do monitoramento de águas subterrâneas.

CONSIDERAÇÕES:

Considerando a enorme lacuna na obtenção de séries históricas de dados de níveis d'água, vazões extraídas e qualidade das águas subterrâneas; considerando que tanto no Sistema Nacional como nos Sistemas Estaduais de Recursos Hídricos é previsto o monitoramento das águas subterrâneas; e considerando que é essencial e inadiável a estruturação e implantação da *Rede Básica de Monitoramento Integrado das Águas Subterrâneas*, como uma prioridade nacional, estratégica para a gestão dos recursos hídricos; foram obtidas como resultado das discussões e troca de experiências as seguintes recomendações as quais os participantes gostariam de encaminhar aos órgãos gestores, empresas e entidades interessadas na utilização racional dos Recursos Hídricos no Brasil.

1. Para a estruturação e implantação da *Rede Básica de Monitoramento Integrado das Águas Subterrâneas* – Qualidade e Quantidade – propõe-se a formação de uma Comissão Especial, com representantes dos órgãos gestores dos estados e da União, com participação da CPRM, ABAS e ABRH e apoio das Instituições Acadêmicas, sob a coordenação da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente/SRH-MMA, no âmbito do Programa de Águas Subterrâneas do Plano Nacional de Recursos Hídricos;
2. A fim de assegurar o caráter permanente e a obtenção de dados a longo prazo, sugere-se que as atuais redes estaduais busquem o monitoramento conjunto de qualidade e quantidade, assim como sua integração com águas superficiais;
3. Os órgãos gestores, responsáveis pelas outorgas de águas subterrâneas devem acompanhar sistematicamente as vazões extraídas, os níveis d'água, a qualidade das águas e as condições construtivas dos poços da rede de monitoramento;
4. Sobre as escalas de monitoramento e seus objetivos, etapas e atividades:
 - 4.1. Quanto aos objetivos o monitoramento pode ser classificado em 03 categorias:
 - **Monitoramento Regional** (estadual), de natureza de longo prazo, tendo por objetivos avaliar a resposta dos aquíferos face a extrações, avaliar a hidroquímica natural das águas subterrâneas e os possíveis impactos das atividades de usos e ocupação sobre o meio físico que possam comprometer estas águas em termos quantitativos e qualitativos, subsidiando a elaboração de Mapas Temáticos em escala regional;
 - **Monitoramento em Áreas-Alvo**, direcionado à comprovação de superexploração ou de contaminação de águas subterrâneas;
 - **Monitoramento Pontual ou Local**, de estabelecimentos e de fontes potenciais de poluição, voltado para remediação das áreas poluídas e controle das áreas potencialmente poluídas;
 - 4.2. A **coordenação** das atividades de monitoramento regional deve ser de atribuição conjunta entre os órgãos estaduais de meio ambiente e de gestão de recursos hídricos, sendo a **operação** da rede feita em parceria com as prefeituras municipais,

concessionárias de abastecimento e as Agências de Bacia, de forma a viabilizar **recursos humanos e financeiros** para coleta e a contratação de laboratórios acreditados. Cada estado deverá institucionalizar um Fundo para financiar a operação das redes;

4.3. Como sugestão, a seleção do corpo hídrico a ser monitorado **poderá ser efetuada por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, identificada em função de:**

- da delimitação tridimensional dos corpos hídricos subterrâneos;
- do modelo conceitual de regime de fluxo das águas subterrâneas e sua interconexão com as águas superficiais;
- da vulnerabilidade natural dos aquíferos ao risco de poluição e contaminação;
- das fontes potenciais de poluição;
- da densidade de poços tubulares de abastecimento;
- do uso e ocupação do solo e seu histórico; e
- dos resultados prévios de alteração das condições naturais.

4.4. O **número de pontos de amostragem e sua distribuição espacial**, para cada UGRHI, deve variar em função das pressões antrópicas já existentes. Os pontos amostrados (de monitoramento) podem ser nascentes, poços tubulares de abastecimento público ou privado, ou ainda, poços instalados exclusivamente para monitoramento, todos georreferenciados;

4.5. Os **parâmetros a serem monitorados** devem servir tanto para caracterização da hidroquímica natural como para avaliar a qualidade e a quantidade da água para múltiplos usos, sugerindo-se como indicativos os parâmetros do Quadro 1, em anexo, além dos parâmetros hidrodinâmicos citados no item 3;

4.6. Em aquíferos livres, a **freqüência de coleta** de amostras para fins de qualidade poderá ser semestral. Em aquíferos confinados, a freqüência de amostragem poderá ser anual, sendo que a freqüência de medições será mensal de nível d'água, tempo de funcionamento e vazão explorada (estes dois últimos para poços de extração), independente do tipo de aquífero;

4.7. É necessária **padronização de procedimentos**, desde a preparação da campanha até as técnicas de **amostragem, preservação e transporte**;

4.8. As **metodologias analíticas** devem ser selecionadas em função dos **limites de detecção do método** e dos **limites de quantificação de interesse**, que podem ser escolhidos em função de um padrão para um determinado uso, como o da potabilidade, ou em função das concentrações naturais esperadas;

4.9. Antes de armazenar as informações obtidas no monitoramento no **banco de dados**, é necessária uma validação das mesmas, assim como para inclusão de informações de outras origens, como por exemplo, auto monitoramentos;

4.10. Deve haver uma uniformização de linguagem de banco de dados qualitativos e quantitativos, sejam atributos alfa-numéricos, vetoriais ou rasters;

4.11. Sugere-se que, após um período de três anos de monitoramento, os dados, previamente consistidos, serão **tratados e interpretados estatisticamente**, conhecendo o comportamento hidroquímico e hidrodinâmico das UGRHI, avaliando indícios ou tendências de alteração de sua qualidade e da hidrogeologia, possibilitando a elaboração de mapas temáticos.

As informações obtidas no monitoramento podem subsidiar as ações de gestão do recurso hídrico e implicam na tomada de decisões em função do propósito do monitoramento, dos resultados obtidos e do uso da água amostrada. Estas ações podem ser, por exemplo, o estabelecimento de áreas de restrição e controle de novas captações e de fontes poluidoras ou potencialmente poluidoras, exigências de tratamento de águas destinadas ao abastecimento humano e dessedentação animal e ainda, retro-alimentação do projeto da rede, identificando áreas onde há necessidade de adensamento da malha de monitoramento.

QUADRO 2 – GRUPOS DE PARÂMETROS A SEREM MENSURADOS OU DETERMINADOS NO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Grupo 1 MEDIÇÕES EM CAMPO	Grupo 2 ÍONS MAIORES E INDICADORES:		Grupo 3 NUTRIENTES:
<ul style="list-style-type: none"> pH Condutividade elétrica Nível d'água Temperatura da água Vazão Tempo de bombeamento Coordenadas geográficas 	<ul style="list-style-type: none"> Cálcio Solúvel Magnésio Solúvel Sódio Solúvel Potássio Solúvel Ferro Solúvel Manganês Solúvel Sulfato Cloreto Alcalinidade Fluoret Dureza total 	<ul style="list-style-type: none"> Oxigênio Dissolvido Carbono Orgânico Total Sólidos Dissolvidos Totais (a 105° C) Sólid. Totais (105° C) 	<ul style="list-style-type: none"> Nitrato Nitrito Amônia Nitrogênio Kjeldhal Fósforo
		Grupo 4 INDICADORES MICROBIOLÓGICOS:	
		<ul style="list-style-type: none"> Coliformes totais 	<ul style="list-style-type: none"> Escherichia coli
Grupo 5 ELEMENTOS TRAÇOS:	Grupo 6 COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS :		
<ul style="list-style-type: none"> Ferro (filtrado e não filtrado) Manganês (filtrado e não filtrado) Alumínio (filtrado e não filtrado) Antimônio Arsênio Bário 	<ul style="list-style-type: none"> Boro Cádmio Chumbo Cobre Cromo Mercúrio Selênio 	<ul style="list-style-type: none"> Benzeno Etilbenzeno Tolueno Xileno 	<ul style="list-style-type: none"> Tetracloretileno Tricloroetileno 1,2 dicloroetano Cloreto de vinila Clorofórmio 1,2 dicloroeteno
Grupo 7 PESTICIDAS:			
<ul style="list-style-type: none"> Alaclor Aldrin e Dieldrin Atrazina Bentazona Clordano 2,4 D 	<ul style="list-style-type: none"> DDT (isômeros) Endossulfan Endrin Glifosato Heptacloro Hexaclorobenzeno 	<ul style="list-style-type: none"> Lindano (g - BHC) Metolacoloro Metoxicloro Molinato Pendimetalina Pentaclorofenol 	<ul style="list-style-type: none"> Permitrina Propanil Simazina Trifluralina

Fonte: Msc Claudio Luiz Dias; Dra. Dorothy Carmen Pinatti Casarini - CETESB

Belo Horizonte, 26 de abril de 2006.

COMISSÃO TÉCNICA:
 Dalmo Pereira (GEOSOL)
 Décio Beato (CPRM)
 Gerônimo de Albuquerque Rocha (DAEE/SP)
 Luciana Aguiar de Souza Lima (COPASA/MG)
 Maria Luíza Silva Ramos (IGAM/MG)