



- Um de cada três habitantes sofre de escassez de água no mundo
- Para cada mil litros de água utilizados, outros 10 mil são poluídos
- Em 2025, 1.8 bilhão de pessoas deverão viver sem água
- Apenas 0,007% do total de água da Terra é própria para consumo

AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS REPRESENTAM 97%
DA ÁGUA DISPONÍVEL PARA CONSUMO NO PLANETA

JUNTE-SE A NÓS!
www.abas.org

águas subterrâneas

ano 1 - ed. 01 - outubro 2007



**Caso
Jurubatuba**
Ainda sem solução,
região em São Paulo
enfrenta desafios
para descontaminação

**Mistura
Brasileira**
Os efeitos da mistura
do álcool combustível
em águas subterrâneas

Entrevista
José Machado,
diretor da Agência
Nacional de Águas

**Conexão
Internacional**
Anthony Endres,
geofísico para água
subterrânea



FURO NA LEI

XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços
debate nova lei de saneamento, que pode
proibir o uso de águas subterrâneas

A AGENDA DA ANA EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Paulo Lopes Varella Neto

Planejamento da Agenda corresponde ao período do próximo Plano Plurianual 2008-2011 e prevê orçamento inicial de cerca de R\$ 19 milhões.

Novembro de 2006. Durante o XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, em Curitiba, a Agência Nacional de Águas reforçou sua posição de entidade federal implementadora do Sistema Nacional de Recursos Hídricos e se comprometeu em liderar o processo de promoção da gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Brasil.

Agosto de 2007. A ANA lança oficialmente sua Agenda de Ações em Águas Subterrâneas, buscando orientar suas ações no tema nos próximos anos, definindo suas principais atividades e estratégias de atuação.

Decorridos 6 anos desde sua criação, a Agência Nacional de Águas se deparou com inúmeros desafios para implementação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Nossa Lei das Águas, a Lei 9433/97, que completou 10 anos em 2007, apesar de considerada uma das mais avançadas do mundo, ao estabelecer um modelo de gestão descentralizado e participativo, não aborda a gestão integrada das águas superficiais e águas subterrâneas. Pelo contrário, esse tema é tratado de forma periférica e, para preencher os vazios legais, foi necessária a efetiva participação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que editou resoluções que suprem, em boa parte, essas lacunas identificadas.

Alcançar a gestão integrada é, na verdade, um dos últimos passos de uma longa jornada, que tem como principais desafios a serem superados:

1. a reconhecida carência de conhecimentos básicos de hidrogeologia no Brasil;
2. a incipiente implementação e adequação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos no tocante às águas subterrâneas;
3. falta de monitoramento qualitativo das águas subterrâneas;
4. insuficiência de articulação entre os órgãos gestores de recursos hídricos para viabilizar a gestão integrada;
5. incipiente capacitação na gestão de águas subterrâneas.

Com o intuito de reverter esse cenário adverso, a ANA elaborou sua Agenda de Ações em Águas Subterrâneas, considerando que, entre suas missões precípua está a de implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, em estreita articulação com órgãos e entidades, públicas e privadas, integrantes do Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

Trata-se de um documento que guiará a atuação da Agência em sua tarefa de promover a gestão integrada de águas subterrâneas e superficiais no País, buscando, sobretudo, dotar os órgãos gestores de recursos hídricos estaduais de conhecimento hidrogeológico, técnico-gestor e de capacitação específica em águas subterrâneas, de forma a poderem desempenhar adequadamente a gestão sistêmica e integrada de seus recursos hídricos.

Visando atingir seus objetivos, a Agenda prevê uma série de ações que visam o fortalecimento da gestão das águas subterrâneas nos Estados e

a articulação entre os órgãos gestores de recursos hídricos, a ampliação do conhecimento hidrogeológico nacional, a promoção da aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos nas águas subterrâneas e a promoção da gestão compartilhada dos aquíferos interestaduais e transfronteiriços.

O horizonte inicial de planejamento da Agenda corresponde ao período do próximo Plano Plurianual 2008-2011 e o orçamento inicial total das ações é de cerca de R\$ 19 milhões. As ações estão estruturadas em cinco componentes e a sua execução pressupõe uma efetiva participação de todos os órgãos e entidades envolvidos com a gestão de águas subterrâneas no País.

Planejar para antever dificuldades, conhecer para melhor gerenciar, articular para compartilhar e reprogramar para aperfeiçoar são algumas das premissas dessa Agenda de Ações da ANA em águas subterrâneas. Desafios serão muitos e não serão pequenos. Nesse contexto, o XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, a se realizar em Natal, em 2008, cujo tema central Desafios da Gestão de Águas Subterrâneas, será um importante fórum de discussões dos desafios aqui colocados. Seus resultados serão de fundamental importância para o aperfeiçoamento da Agenda da ANA em Águas Subterrâneas, aqui apresentada, e poderão fomentar um novo marco para gestão compartilhada no Brasil. ■

Paulo Lopes Varella Neto é Superintendente de Implementação de Programas e Projetos da ANA



revista
águas
subterrâneas
ano 1 - ed. 01 - outubro 2007



04 EDITORIAL
Um novo tempo

05 OPINIÃO DO LEITOR

06 NÚCLEOS
XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços
II Seminário de Água Subterrânea e Meio Ambiente

08 ENTREVISTA
José Machado, diretor da Agência Nacional de Águas, analisa a situação das águas subterrâneas no Brasil

11 HIDRONOTÍCIAS
Notícias do setor

12 QUALIDADE DA ÁGUA
CASO JURUBATUBA
Sem solução após 16 anos, empresas e órgãos públicos enfrentam desafios para descontaminação da região em São Paulo

14 CAPA
FURO NA LEI
XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços promove novos debates sobre lei federal de saneamento básico que impossibilita uso de águas subterrâneas

18 ETANOL
MISTURA BRASILEIRA
Os efeitos da mistura de água e álcool combustível em águas subterrâneas e sua descontaminação é alvo de pesquisas no Brasil e no mundo

22 REMEDIAÇÃO
ÁGUA, ETANOL E GASOLINA
Artigo da hidrogeóloga Silvia Maria Ferreira analisa comportamento do álcool quando misturado à gasolina

26 CONEXÃO INTERNACIONAL
Anthony Endres, professor da Universidade de Waterloo, no Canadá, aborda aplicação de geofísica em hidrogeologia, entre outras questões

28 AGENDA E COLUNA DO ALDO

30 OPINIÃO
Paulo Varella, da Agência Nacional de Águas, comenta a Agenda de Ações em Águas Subterrâneas para próximos anos

Everton de Oliveira

Presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) e Diretor da Hidroplan



UM
NOVO
TEMPO

Parabéns a todos os que participaram da construção da ABAS nestes 29 anos. Foi graças ao empenho de todos os hidrogeólogos, que pudemos chegar a este novo veículo, que você tem em mãos, a revista Águas Subterrâneas. Nele, levaremos aos associados e, também, ao público consumidor dos serviços relacionados às águas subterrâneas, informações referentes a todas as vertentes do conhecimento e do mercado. Muito mais do que uma revista de notícias dos associados para os associados, a Águas Subterrâneas tem como grande objetivo melhorar o entendimento de nossos produtos e serviços por nosso consumidor potencial. É a marca de um novo tempo, onde a gestão integrada dos recursos hídricos leva em conta qualidade e quantidade, uso e proteção. A edição inaugural mostra um pouco disso ao tratar da Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a “Lei do Saneamento”, comemorada como uma das mais avançadas do mundo. Porém, que coloca em risco flagrante, toda a atividade relacionada às águas subterrâneas, restringindo seu acesso praticamente às concessionárias públicas de distribuição de água. Resumindo claramente: permite que seu poço seja fechado. O tema voltará em outras edições para mostrar o avanço do trabalho capitaneado pela ABAS para a correção deste grave erro.

Esta edição também aborda um problema urbano de contaminação de aquíferos o Caso Jurubatuba - que merece estudo especial por ser importante e por não ser único, ocorrendo de formas variadas em outras cidades do país, com contaminantes distintos. Trata-se de um alerta para mostrar que a prevenção ainda é o melhor remédio e um poço bem construído é a alma dessa prevenção.

Há também uma matéria sobre nosso combustível verde, o etanol, alvo de um seminário específico da ABAS, que conta com apoio de instituições respeitáveis, como Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), United States Environmental Protection Agency (USEPA), American Petroleum Institute (API), Instituto Brasileiro de Petróleo (IBP), Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas (CEPAS) da Universidade de São Paulo (USP). O evento mostra nossa associação antenada com a fronteira do conhecimento, agregando valor a um produto que promete ser muito forte na pauta de exportações nacional. A revista trará, além das matérias, as seções hidronotícias, agenda, remediação, Coluna do Aldo e artigos de opinião com personalidades do setor. Outra inovação é a disponibilização do site para inserção de textos mais específicos, voltados para o público especializado, onde, desde já esperamos contar com sua contribuição, tanto quanto para a revista.

A Águas Subterrâneas é uma publicação em constante aprimoramento e contará com você, leitor, com palpites, críticas e sugestões, para torná-la cada vez melhor. Gostaríamos de deixar nosso agradecimento ao jornalista Wagner Sanchez, por seu trabalho no desenvolvimento do informativo anterior. ■



DIRETOR-PRESIDENTE
Everton de Oliveira

1º VICE-PRESIDENTE
Everton Luiz Costa Souza

2º VICE-PRESIDENTE
Dorothy Carmen Pinatti Casarini

SECRETÁRIO GERAL
Benjamim Gomes de Moraes
Vasconcelos Neto

SECRETÁRIO EXECUTIVO
Cláudio Pereira Oliveira

TESOUREIRO
Eduardo Chermas Hindi

CONSELHO DELIBERATIVO
Leila Nunes Menegasse Velásquez, Vera Lucia Lopes Castro, Chang Hung Kiang, Francis Priscilla Vargas Hager, André Luiz Mussel Monsoreos, Marco Aurélio Zequim Pedé

CONSELHO FISCAL
Suely S. Pacheco Mestrinho, Celia Regina Taques Barros, Eurípedes do Amaral Vargas Jr., Humberto Alves Ribeiro Neto, José Luiz Gomes Zoby, Gibraíl Dib

DIRETORES NÚCLEOS ABAS
Carlos Augusto de Azevedo (Amazonas)
carlosaugusto@pococos.com.br | (92) 2123-0800
Humberto Alves Ribeiro Neto (Bahia)
hneto@hidrocon.com | (71) 3113-1320
Francisco Saíd Gonçalves (Ceará)
pesquisagua@yahoo.com.br | (85) 3101-4713
Antonio Brandt Vecchiato (Centro-Oeste)
brandt@ufmt.br | (65) 3615-8764
Marcilio Tavares Nicolau (Minas Gerais)
abasmg@abasmg.org.br | (31) 3224-9107
Manfredo Ximenes Ponte (Pará)
mxp@be.cprm.gov.br | (91) 3277-0245
Amin Katbeh (Paraná)
amin@hidropel.com.br | (42) 3028-3438
Helena Magalhães Porto Lira (Pernambuco)
helena.lira@funasa.gov.br | (81) 3414-8350
Humberto José Tavares Rabelo de Albuquerque (Rio de Janeiro)
humberto@rj.cprm.gov.br | (21) 2295-8248
Alvori José Cartu (Santa Catarina)
alvori160@yahoo.com.br | (48) 3239-6555
Mário Wrege (Sul)
wrege@orion.ufrgs.br | (51) 3477-2728

EX-PRESIDENTES
Aldo da Cunha Rebouçes, Antonio Tarcísio de Las Casas, Arnaldo Correa Ribeiro, Carlos Eduardo Q. Giampá, Euclides Cavallari, Itabaraci Nazareno Cavalcante, João Carlos Simanke de Souza, Marcílio Tavares Nicolau, Waldir Duarte Costa, Ernani Francisco da Rosa Filho, Joel Felipe Soares, Uriel Duarte



CONSELHO EDITORIAL
Everton de Oliveira
Rodrigo Cordeiro

EDIÇÃO
Marlene Simarelli - MTB 13.593
artcom@artcomassessoria.com.br

REDAÇÃO
Daniela Mattiaso, Marlene Simarelli

REVISÃO
Vera Bison

COLABORADORES
Aldo da Cunha Rebouçes, Carlos Eduardo Q. Giampá, Juliana Gardenali, Marcelo Sousa, Sílvia Ferreira, Marco A. Z. Pedé.

PUBLICIDADE E SECRETARIA
Vanessa Carvalho
Fone: (11) 3871-3626 / 3522-8164
vanessa@acquacon.com.br - info@abas.org

DIREÇÃO E PRODUÇÃO EDITORIAL
ArtCom Assessoria de Comunicação
R. Reginaldo Sales, 186 sala 2 Vila Maria - CEP 13041-780 - Campinas SP
Telefone (19) 3237-2099 - artcom@artcomassessoria.com.br

DIREÇÃO DE ARTE E PRODUÇÃO GRÁFICA
CG Propaganda & Design
Telefone e Fax (19) 3894-6007 - www.cgpropaganda.com.br

CIRCULAÇÃO
Distribuição gratuita da ABAS - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
R. Dr. Cândido Espinheira, 560 - conj. 32 - Perdizes - CEP 05004-000 - São Paulo - SP
Telefone (11) 3522-8164 - Fax (11) 3871-3626 - info@abas.org - www.abas.org

IMPRESSÃO E ACABAMENTO
Gráfica Modelo
Distribuição: Nacional
Tiragem: 5.000 Exemplares

A Revista Águas Subterrâneas é uma publicação da ABAS - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, distribuída a profissionais ligados ao setor.

Os artigos assinados não refletem, necessariamente, a opinião da Associação. Para a reprodução dos artigos técnicos e de opinião é necessário solicitar autorização dos autores. A reprodução das demais matérias publicadas pela revista é permitida, desde que citados os nomes dos autores, a fonte e a devida data de publicação.

Nesta primeira edição da revista Águas Subterrâneas, a coluna “Opinião do Leitor” dá boas-vindas a você, leitor, e o convida a participar dos próximos números. Este espaço é destinado ao debate de opiniões, críticas e sugestões, e estará permanentemente aberto a todos. Lembrando que as opiniões aqui publicadas serão de inteira responsabilidade de seus autores, não expressando a opinião da publicação.

O convite está feito. Contamos com sua colaboração!

Equipe da Revista Águas Subterrâneas

Para enviar seu comentário, basta enviar um email para: info@abas.org

Ou escrever uma carta para Redação Águas Subterrâneas:

Rua Dr. Cândido Espinheira, 560
Conj. 32 - Perdizes - São Paulo - SP
CEP 05004-000



Entre os dias **11 e 14 de novembro de 2008**, a cidade de **Natal - RN** sediará o maior evento de águas subterrâneas da América Latina, o **XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**, o **XVI Encontro Nacional de Perfuradores de Poços** e a **Feira Nacional da Água**.

FAÇA PARTE!
ADQUIRA JÁ O SEU ESPAÇO !



Informações:
Acqua Consultoria
Fone: (11) 3871-3626 / 3522-8164
e-mail: xvcongressoabas@acquacon.com.br
Site: www.acquacon.com.br/xvcongressoabas



Encontro de Perfuradores acontece no Sul do País

Evento nacional reúne pesquisadores, técnicos e empresários para debates

A Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) realizará de 28 a 31 de outubro o XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e o I Simpósio de Hidrogeologia do Sul-Sudeste, em Gramado (RS).

O tema escolhido para este ano é "Água subterrânea - Fonte segura de abastecimento: Tecnologia, comercialização e qualidade na perfuração de poços tubulares". A idéia é promover e divulgar estudos, pesquisas e trabalhos relacionados ao uso e a conservação dos recursos hídricos como auxiliar no combate a crescente escassez de água para o abastecimento humano, agrícola e industrial. O evento pretende reunir pesquisadores, acadêmicos, técnicos, empresários, perfuradores,

sondadores, além de outros profissionais da área. A expectativa é que cerca de 600 visitantes passem pelo evento este ano.

Nesta décima quinta edição, os trabalhos técnicos serão publicados nos anais do evento em CD-ROM. Haverá também a Feira de Produtos e Serviços em Águas Subterrâneas, considerada o maior pólo de negócios do setor - com 40 estandes que oferecerão produtos e serviços ligados ao setor.

Desde a sua fundação, a ABAS promove os Congressos Brasileiros de Águas Subterrâneas e os Encontros Nacionais de Perfuradores de Poços. No site do evento é possível se inscrever e obter mais informações: www.acquacon.com.br/xvperfuradores

ABAS-MG promove encontro na capital mineira

Seminário sobre Água Subterrânea e Meio Ambiente acontece no próximo mês

A água subterrânea no meio ambiente, sua super-exploração e os impactos decorrentes da agricultura, das atividades industriais, dos postos de distribuição de combustíveis, entre outros, são temas do II Seminário de Água Subterrânea e Meio Ambiente (SASMA). O evento é uma realização do núcleo mineiro da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS-MG) em parceria com órgãos da iniciativa pública, como Governo de Minas Gerais, Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais e a Universidade Federal de Minas Gerais.

As palestras ocorrerão no auditório do CREA-MG, em Belo Horizonte (MG), nos dias 12, 13 e 14 de novembro. O seminário é voltado para pesquisadores, autoridades, consultores, profissionais, técnicos, professores e alunos que atuam na área.

Segundo Marcilio Tavares Nicolau, presidente da ABAS-MG, "o objetivo é fazer com que as questões que envolvem a gestão das águas subterrâneas sejam melhores divulgadas e mais debatidas entre a sociedade em geral".

Durante o evento também serão discutidos os mecanismos de gestão de aquíferos, seu monitoramento, remediação e atenuação natural. Além das palestras regulares, haverá um curso básico sobre águas subterrâneas, com objetivo de introduzir os fundamentos sobre a origem, ocorrência, qualidade, captação e uso, de forma a desmistificar o assunto.

A ficha de inscrição e outras informações podem ser obtidas no site do evento: <http://agenciasurf.com.br/abas> ou pelos telefones: (31) 33098000 34444794.

Proposta para emenda em SC

Com objetivo de reivindicar a correção das taxas cobradas para os licenciamentos, principalmente, quanto à perfuração de poços, o Núcleo ABAS de Santa Catarina está apresentando uma proposta para a emenda do Deputado Estadual Moacir Sopelsa, presidente da comissão de Agricultura da Assembleia Legislativa de SC. A emenda deverá ser enviada ao órgão gestor e responsável pelas emissões das licenças ambientais no Estado. A idéia é atender as necessidades dos pequenos agricultores e prestadores deste tipo de serviço, tornando mais fácil a legalização dos poços.

Formulário Digital no RS

O Grupo de Trabalho das Águas Subterrâneas, coordenado pela ABAS-Sul, aprovou a proposição de um formulário digital para requerimento da anuência prévia e outorga. Isto deve agilizar os procedimentos de autorização da construção de poços, bem como propiciar melhores condições de gerenciamento dos dados de exploração no Rio Grande do Sul. Foi aprovada também uma moção para que o Conselho de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul (CRH-RS) e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) implantem medidas de estímulo aos municípios, para que tenham maior participação na gestão das águas subterrâneas.

TUBULAÇÃO FLEXÍVEL PARA POÇOS RYLBRUN

- Fácil manuseio,
- Pequeno espaço para armazenagem,
- Lances únicos de até 200m,
- Sem corrosão e
- Garantia de 5 anos.



SAMPLA DO BRASIL Ind. e Com. de Correas Ltda.
Fone: (11) 6402-3022 — Fax: (11) 6402-3808
comercial@sampla.com.br — www.sampla.com.br



COMPRESSOR DE AR

COMPRESSOR DE ALTA PRESSÃO

- Versão : 1100 x 300 Lbs (21 Kg)
900 x 300 Lbs (21 Kg)
- Motor Cummins NTA 855 de 438 HP
- Opcionalmente pode ser disponibilizado com rodeiros



NOVO!

ENTREGA IMEDIATA
TEL: (11) 4616-0838

José Machado

O DESAFIO DE INTEGRAR

Marlene Simarelli

As regiões metropolitanas e o semi-árido têm enfrentado escassez de água. Com tendência ao agravamento da situação em função das mudanças climáticas globais, as águas subterrâneas ganham maior relevância para o abastecimento. Apesar da legislação considerada avançada, o Brasil ainda tem muitos desafios para implementar a gestão integrada dos recursos hídricos. José Machado, diretor-presidente da Agência Nacional de Águas desde 2005, tem sua vida dedicada às causas da água. O início desta luta se deu em Piracicaba (SP) à frente do Comitê das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Nesta entrevista, Machado aborda as principais questões ligadas às águas subterrâneas.

Qual a importância das águas subterrâneas para o Brasil?

Primeiramente temos que enfatizar que as águas subterrâneas já possuem grande importância como fonte atual de suprimento hídrico em nosso país. Os usos

múltiplos das águas subterrâneas são crescentes: além do abastecimento, irrigação, indústria, engarrafamento de águas minerais, balneoterapia, entre outros. Embora em muitas regiões o uso do manancial subterrâneo seja complementar ao superficial, em outras áreas representa a principal fonte hídrica. Entre 70% e 90% do abastecimento dos nossos municípios é, pelo menos, parcialmente feito por água subterrânea.

No Estado de São Paulo, 48% dos municípios são totalmente abastecidos por águas subterrâneas, como Ribeirão Preto, com cerca de 600 mil habitantes. No Nordeste, as águas subterrâneas constituem importante fonte de abastecimento na zona rural do semi-árido, sendo que, no Piauí, 80% dos municípios são abastecidos por este recurso. Cidades litorâneas, como Recife, Natal e Maceió, têm nas águas subterrâneas o seu principal manancial; entretanto a exploração insustentável tem acarretado a salinização da água doce devido à intrusão de cunhas salinas, além de contamina-

ção, em especial por efluentes domésticos não tratados.

Diante do cenário, a princípio, a água subterrânea terá uso e demanda incrementados. Porém devemos lembrar que o agravamento da situação com as mudanças climáticas globais poderá trazer impactos sobre as águas subterrâneas, como: uma menor recarga dos aquíferos devido à redução das precipitações e potenciais intrusões salinas com a elevação do nível do mar. Desta forma, a falta de um planejamento estratégico na gestão e proteção deste recurso hídrico pode causar, pontualmente, problemas como a sobre-exploração e/ou contaminação do aquífero e, assim, será importante aumentar os conhecimentos sobre os aquíferos do país e seus usos, de forma a beneficiar a sociedade.

Quais políticas públicas o Brasil dispõe para gerenciar este recurso, que tem no Aquífero Guarani, seu maior expoente?

O Brasil deve buscar desenvolver políticas públicas que promo-

vam a gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, a partir da utilização racional e equitativa destes, tendo como base o desenvolvimento sustentável. Assim, deve partir de uma visão moderna da importância da água como essencial à vida e também como bem dotado de valor econômico. As soluções para os problemas requerem ações integradas, sensatas e participativas, com vistas ao aperfeiçoamento dos instrumentos que garantam a preservação dos recursos hídricos. As tendências mais modernas apontam para uma visão holística da água, isto é, um entendimento que considere não só as águas superficiais, mas também as subterrâneas.

Atualmente encontra-se sob a Coordenação Nacional da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente - SRHU/MMA o Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani - PSAG, conhecido como Projeto Aquífero Guarani, em fase de execução desde março de 2003.

O objetivo do projeto é conseguir a gestão e o uso sustentável do Sistema Aquífero Guarani (SAG). Ele foi criado com o propósito de apoiar Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai para a elaboração e implementação de um marco legal, institucional e técnico de gerenciamento e preservação do Aquífero Guarani para as gerações presente e futuras.

Ao final desse projeto, previsto para 2008, a população dos quatro países será brindada com a formulação de um Programa de Ações Estratégicas (PAE), o que facilitará a resolução de problemas de contaminação e sobre-exploração ou outros que possam comprometer o desenvolvimento sustentável do Sistema Aquífero Guarani.

Quais os planos da Agência Nacional de Águas para o gerenciamento e monitoramento das águas subterrâneas nacionais?

A Diretoria Colegiada da ANA aprovou, em maio deste ano, sua

“Agenda de Ações referente às Águas Subterrâneas”. A implementação da Agenda contará com a participação de diversos parceiros, dentre esses, naturalmente os Estados, distintas instituições federais e organizações da sociedade civil, onde podemos destacar a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas - ABAS. Não podemos esquecer que as águas subterrâneas são de dominialidade dos Estados e que, desta forma, são

“País deve desenvolver políticas públicas que promovam gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos”

eles os responsáveis pela implantação das redes de monitoramento deste recurso hídrico. Entretanto, especificamente em relação ao monitoramento das águas subterrâneas, está previsto no âmbito das ações que serão promovidas pela ANA, a realização de um evento de caráter nacional para discussão deste tema, quando se buscará, junto com órgãos estaduais gestores de recursos hídricos e demais especialistas em hidrogeologia, a avaliação e a definição de critérios técnicos e qualitativos para a implantação de redes de monitoramento de águas subterrâneas nos Estados brasileiros.

O Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos criou área específica para águas subterrâneas. Quais conquistas há para o setor?

A ANA pretende apoiar os Estados na implementação dos instrumentos de gestão, visando à integração da gestão dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, inclusive com o aperfeiçoamento do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) a partir da inclusão neste de dados quali-quantitativos de águas subterrâneas.

Deste modo, nesta Agenda foi determinada uma atividade específica, que trata da inserção de informações relativas às águas subterrâneas no SNIRH. São informações, originariamente produzidas pelos Estados, que foram repassadas à CPRM que, por sua vez, construiu o banco de dados SIAGAS. Nesse sentido, deverão ser desenvolvidos trabalhos de forma a compatibilizar a alimentação, recepção, leitura e disponibilização de dados do SIAGAS para o SNIRH, bem como a criação de ferramentas específicas para a geração de relatórios, mapas, perfis de poços, análise de zonas de influência entre poços e rios, com a finalidade de subsidiar estudos, projetos e demandas específicas encaminhadas à ANA, além, é claro, de permitir uma visão global dos recursos hídricos à sociedade. Num segundo momento, é previsto que o sistema possa dispor de informações das outorgas de água superficial e subterrânea do Brasil, favorecendo grandemente a gestão integrada de recursos hídricos.

Entre os maiores desafios da Lei das Águas, como se coloca a questão das águas subterrâneas?

Em relação a esta questão, o primeiro desafio é promover a gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, em que pese a separação destes dois componentes hidrológicos na Constituição Federal em distintas dominialidades, entre os

Estados e a União.

Apesar disso, temos que buscar uma gestão conjunta e sistêmica das nossas águas, partindo de uma compreensão completa do ciclo hidrológico, a qual permite a visualização de um sistema integrado, onde as águas apenas estão subterrâneas, superficiais ou atmosféricas. Devemos lembrar que no Brasil, em geral, a relação entre as águas superficiais e as águas subterrâneas é notória e em 90% dos nossos casos, são os aquíferos que mantêm as vazões de base dos rios e lagos, ou seja, conferem perenidade a esses corpos hídricos.

Com a edição da Lei 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a gestão das águas no Brasil teve forte impulso. Esse diploma legal, considerado um dos mais avançados do mundo, impõe ao País um modelo de gestão descentralizado e participativo.

Entretanto, apesar da gestão sistêmica ser uma das diretivas da Lei das Águas, esta não aborda a gestão integrada dos recursos hídricos em toda a sua dimensão, uma vez que trata a componente subterrânea do ciclo hidrológico de forma periférica. Sinaliza, nesse sentido, a aprovação, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, de várias Resoluções que preenchem vazios legais relativos às águas subterrâneas daquela Lei. As resoluções CNRH 15/2001, 16/2001 e 22/2002 são exemplos de normativos infralegais que suprem, em boa parte, as lacunas referentes à água subterrânea na Lei das Águas.

As Resoluções do CNRH contemplam, de fato, a gestão integrada no teor completo que a expressão abarca: água superficial e subterrânea.

A lei federal 11.445, de saneamento básico, que acaba de ser sancionada, impede o uso de água de poços, obrigando edificações urbanas a se conectarem a rede

pública. Qual a posição da ANA nesta questão?

Trata-se de assuntos relativos a um setor usuário dos recursos hídricos, o setor de saneamento, cuja regulação dos serviços não é competência legal da ANA. No que concerne à ANA, nossa atuação ocorrerá somente se houver necessidade de revisões de outorga, tendo em vista o possível aumento dos volumes de água captados nos rios pelos prestadores de serviço de saneamento.

“Será importante aumentar conhecimentos sobre aquíferos e seus usos, de forma a beneficiar a sociedade”

O Programa Nacional de Desenvolvimento de Recursos Hídricos (Proágua Nacional), gerenciado pela ANA em conjunto com o Ministério da Integração Nacional, prevê uso de águas subterrâneas em regiões com escassez? Por que?

O Proágua Nacional é um programa estruturante, que visa melhorar a qualidade de vida das populações por meio de ações de gestão de recursos hídricos e obras de infra-estrutura hídrica. O Proágua tem financiado estudos e projetos para definição de alternativas de abastecimento humano para as regiões de escassez, como o Atlas

Nordeste, por exemplo, onde, para cada município do semi-árido nordestino acima de 5 mil habitantes, são estudados os possíveis mananciais e as obras mínimas necessárias para o abastecimento. A escolha das alternativas é feita por critérios técnicos e econômicos e, onde as águas subterrâneas mostraram-se as fontes mais adequadas, foram, sim, previstos sistemas abastecidos por esse tipo de manancial.

Além disso, estão previstos estudos e obras específicas de águas subterrâneas no âmbito do Proágua Nacional, como os estudos dos aquíferos Jandaíra e Açú, entre o Ceará e o Rio Grande do Norte.

A Abas está prestes a assinar um termo de cooperação com a ANA. Qual a expectativa e os planos a partir deste termo e o que facilitará nas questões referentes às águas subterrâneas?

Este Termo de Cooperação Técnica tem como expectativa a colaboração entre a ANA e a ABAS para o desenvolvimento de ações conjuntas relacionadas à gestão das águas subterrâneas no Brasil e que apoiarão na implementação da “Agenda de Ações da ANA em Águas Subterrâneas”.

A partir da sua assinatura, poderão ser formalizados convênios e planos de trabalho conjuntos que buscarão:

- a capacitação de técnicos de órgãos gestores de recursos hídricos em todo país;
- a cooperação técnica para a promoção de eventos (cursos, seminários, encontros técnicos, congressos, simpósios);
- a promoção de ações conjuntas para promoção da gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Brasil; e
- o estímulo ao fortalecimento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos. ■

Colaboração:
Raylton Batista (ANA)

Aquíferos e transposição do rio São Francisco

A exploração indiscriminada dos aquíferos subterrâneos, responsáveis pela manutenção da perenidade do Rio São Francisco, pode resultar em perda total das obras de transposição que o governo deseja implementar. A opinião é do professor de Geociências, José Elói Campos, da Universidade de Brasília, a partir de pesquisa sobre esses aquíferos, feita pela universidade.

Estudo realizado pelo professor, durante quatro anos no oeste da Bahia na divisa do estado com Goiás e Tocantins, mostrou que os reservatórios naturais são responsáveis por cerca de 40% do abastecimento do São Francisco no período da seca. A perenidade do rio, segundo Campos, é fruto do abastecimento desses aquíferos. Segundo o professor, a exploração intensificou-se devido à vocação da região para a agricultura irrigada e à proibição de retirada de água de rios afluentes do São Francisco. Para o impasse entre o desenvolvimento da agricultura e a proteção dos aquíferos, Campos sugeriu a busca pela sustentabilidade do sistema, pois apesar de os reservatórios serem interessantes do ponto de vista da quantidade de água, eles são limitados.

Núcleo de Estudos Hidrológicos, novo setor da ANA

A Agência Nacional de Águas (ANA) conta com novo setor em sua estrutura: o Núcleo de Estudos Hidrológicos (NHI). Os objetivos do NHI são realizar estudos que auxiliem o planejamento e a gestão das águas; apoiar a elaboração dos planos de recursos hídricos no que concerne à hidrologia; contribuir com os estudos que subsidiam a emissão de Declarações de Reserva de Disponibilidade Hídrica, entre outros.

O Núcleo, que já conta com um plano de ações de curto e médio prazo, deverá impulsionar a implantação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) instrumento

de gestão previsto na Lei das Águas (Lei n. 9.433/97). Os princípios básicos do SNIRH são: a descentralização da obtenção e da produção de dados e informações; a coordenação unificada do Sistema e a garantia de acesso aos dados e informações à sociedade.

A ANA é responsável pela organização, implantação e gestão desse Sistema. Fundamentado em uma estratégia de construção conjunta, participativa e descentralizada, o SNIRH envolve os governos federal e estaduais, além da sociedade civil.

Mananciais subterrâneos de Sergipe para abastecimento

Um manancial subterrâneo será fonte de irrigação para citricultura e abastecimento humano das microrregiões em Lagarto, Boquim e Estância, de Sergipe. De acordo com o superintendente dos Recursos Hídricos da Semarh, Ailton Rocha, as informações sobre mananciais subterrâneos em todo o Estado são escassas, dispersas e, na maioria das vezes, carentes de confiabilidade técnica, mesmo tendo um papel expressivo para o desenvolvimento econômico e social da população sergipana. Os estudos hidrogeológicos e hidroquímicos dos aquíferos das microrregiões estão em fase de conclusão.

Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas on line

A partir de agora os brasileiros podem saber quais foram os empreendimentos habilitados no Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (Prodes) 2007. O anúncio foi feito pelo diretor-presidente da Agência Nacional de Águas (ANA), José Machado, durante a abertura do Seminário 9.433 10. A iniciativa, uma das principais da ANA, conta com recursos na ordem de R\$ 40,1 milhões para construção e ampliação da capacidade de tratamento de estações de tratamento de esgotos (ETEs). A lista dos habilitados pode ser acessada por meio da página do programa: www.ana.gov.br/prodes

PIS E COFINS sobre serviços de água e esgotos

Os serviços de água e esgoto, quando exercidos por autarquia, não se caracterizam como de caráter empresarial. Portanto, estão isentos de PIS e Cofins. É o que entendeu a 8ª Câmara do 1º Conselho de Contribuintes do Ministério da Fazenda, ao determinar a isenção dos tributos ao DMAE de Poços de Caldas (MG).

RECORDAR É VIVER



Uma das primeiras sondas rotativas construídas no Brasil e utilizada pela empresa José Passarelli e Cia. Ltda. de Araçatuba - SP

UM CASO AINDA SEM SOLUÇÃO

Descoberta da contaminação das águas subterrâneas na área de Jurubatuba, em São Paulo, completa 16 anos e enfrenta desafios para descontaminação e prática de perfuração de poços ilegais.

Daniela Mattiaso

A Zona Sul da capital paulista é o local de uma triste realidade: a grave contaminação por compostos organoclorados no lençol freático e no aquífero da região cortada pelo rio Jurubatuba, no bairro Santo Amaro. Um caso antigo, pouco divulgado e ainda sem solução.

O problema começou no terreno da antiga fábrica da Duracell, que funcionou de 1981 a 1993, no parque industrial da região conhecida como Jurubatuba, em São Paulo (SP). Depois desse período, a fábrica ficou desativada. Em 2001, a Gillette comprou a área e encontrou o solo já contaminado. A empresa informou sobre a situação às autoridades ambientais locais e, a partir daí, iniciaram-se as pesquisas no local.

Durante as análises ambientais foram identificados, além do terreno da extinta fábrica, vários outros pontos de contaminação. Segundo o técnico em áreas contaminadas da Companhia de Tecnologia

de Saneamento Ambiental do Estado (CETESB), Vicente Aquino Neto, "a investigação da qualidade da água subterrânea em Jurubatuba inspecionou 48 áreas, tendo sido coletadas amostras de 26 poços profundos e 9 poços rasos. Neste diagnóstico constatou-se que todas as amostras coletadas nos poços tubulares profundos da região possuíam concentrações superiores aos valores orientadores utilizados para comparação, para ao menos um dos compostos avaliados. Este levantamento foi efetuado de forma mais intensa na área abrangida pelo raio de 1 km no entorno da primeira empresa onde foi identificada a contaminação na região".

Jurubatuba tem várias indústrias em seu entorno e os resultados das campanhas de amostragem e análises dos poços de abastecimento de água, também, confirmaram as suspeitas da existência de uma contaminação

generalizada da água subterrânea profunda da região, originária, inclusive, de mais de uma fonte contaminada.

Concessões suspensas

Em 2004, foi traçado um plano efetivo e abrangente de ação para os trabalhos de recuperação da área principal da contaminação. Segundo a assessoria de imprensa da Procter & Gamble, atual proprietária da Gillette, "o procedimento usado para a limpeza atua no tratamento da água subterrânea no centro da contaminação, ajudando a conter o fluxo de contaminantes e diminuir a migração de água para outros terrenos". A empresa garante que o trabalho de recuperação no terreno continuará até que a situação se resolva, "pois está comprometida a corrigir o problema e usará o tempo e os recursos necessários para isso", conforme informou por meio de sua assessoria.

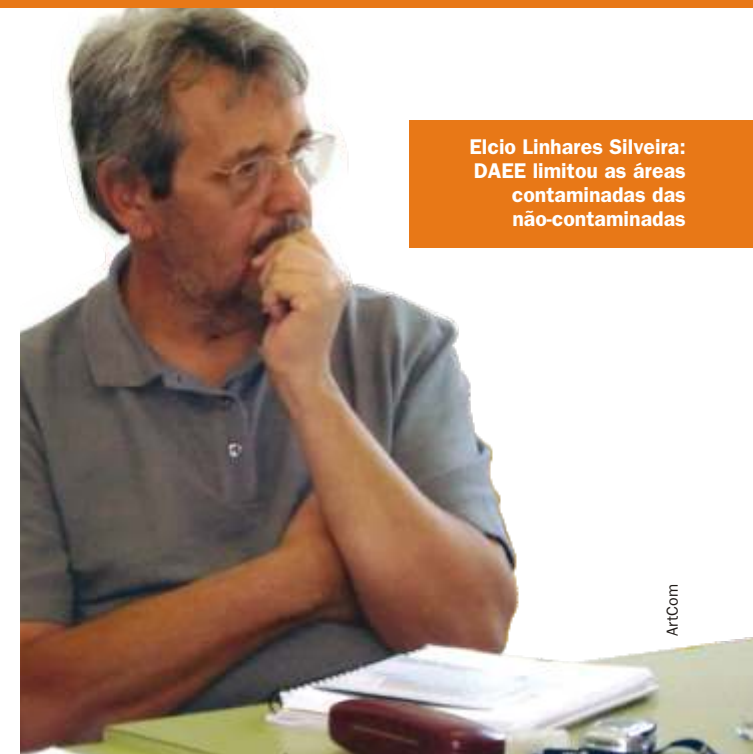
Desde que foi acionado pela Cetesb, "o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) suspendeu todas as concessões existentes para a captação de água por parte das empresas e interditou os poços profundos responsáveis pelas contaminações, interrompendo, deste modo, as vias de contato. Também montou uma comissão de monitoramento para a área e limitou as áreas contaminadas das não-contaminadas", afirmou o diretor-técnico de águas subterrâneas do órgão, Elcio Linhares Silveira.

Apesar do esforço para restaurar os danos causados em Jurubatuba, "as informações disponíveis até o momento não permitem a definição do tempo em que deverá persistir a restrição do uso da água subterrânea na região", de acordo com o técnico em áreas contaminadas da Cetesb, Vicente Aquino Neto. Jurubatuba está inserida na Área de Restrição e Controle Temporário para o uso da água, conforme a PORTARIA DAEE 1594.

Poluentes identificados

Mesmo com as restrições, sabe-se que há uso de poços clandestinos na região. Fato que pode agravar ainda mais o problema e pôr em risco a saúde daqueles que utilizam essa água e desconhecem os riscos já que as substâncias organocloradas são de alta toxicidade e cancerígenas. Ao serem tocadas, ingeridas ou inaladas podem causar danos à saúde, como doenças hepáticas, renais, neurológicas, entre outras, conforme relatam documentos da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) instaurada pela Câmara Municipal do Estado de São Paulo, em 2006. A CPI da Câmara destaca que entre os poluentes identificados na região estão dicloroetano, tricloroetano, tetracloroetano e cloreto de vinila.

A assessoria da Gillette informou que o terreno da fábrica está localizado em uma área industrial onde não existem pessoas morando próximo. Mas conforme os dados divulgados pela Cetesb, a contaminação já atinge um raio de 1 km em torno da área principal, o que aponta para a extensão do risco ser grande e ultrapassar a zona industrial. Segundo a empresa, "até o momento, não há informações que indiquem a existência de risco à saúde aos moradores de São Paulo". A Cetesb também não soube informar quais os riscos da água contaminada.



Elcio Linhares Silveira: DAEE limitou as áreas contaminadas das não-contaminadas

A prática de perfuração de poços clandestinos, que dissemina os poluentes torna o caso mais complexo e piora ainda mais a faixa de contaminação, alerta a Cetesb. "Tanto, os metais pesados quanto os solventes contaminantes existentes nas águas subterrâneas de Jurubatuba - à medida que se decompõem, tornam-se ainda mais tóxicos". Segundo a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), poços clandestinos, mal construídos, podem potencialmente piorar a situação. "Poços construídos de acordo com as normas não são problema, pois a contaminação atinge o aquífero profundo independentemente da presença de poços tubulares." ■

EQUIPAMENTOS DE MONITORAMENTO

Solinst 101
Medidor de nível d'água convencional

Levellogger GOLD
Medidor automático de nível, pressão e temperatura d'água

conheça nossa linha completa de produtos para medição de nível, detecção de gases e remediação

Ag Solve
Monitoramento Ambiental

Fone: (19) 3825-1991
www.agsolve.com.br
vendas@agsolve.com.br



FURO NA LEI

Demanda pela abertura de poços é crescente em decorrência da escassez de águas superficiais, mas nova lei federal de saneamento básico impossibilita o uso de águas subterrâneas. Encontro Nacional de Perfuradores de Poços, em outubro, em Gramado (RS) promoverá novos debates sobre a lei.

Daniela Mattiaso

Um bem natural e vital está tendo seu uso privado: a água. Desde o dia 5 de janeiro deste ano, o Governo Federal sancionou a Lei Federal 11.445 - ainda não regulamentada - que proíbe o uso de águas subterrâneas por parte da indústria e do comércio, obrigando toda edificação permanente urbana a se conectar às redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis, estando assim sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços, e excluindo qualquer possibilidade do uso de fontes alternativas.

Agora, hidrogeólogos, técnicos, perfuradores, sondadores e transportadores - que trabalham com águas subterrâneas - se mobilizam para reverter esta situação. Em reunião promovida pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), no dia 12 de setembro, no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP), representantes do setor se reuniram para discutir as implicações da lei e definir qual ação será tomada. O ponto de maior preocupação e controvérsia para a classe está no texto do segundo parágrafo do Artigo 45, que diz que "a instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes", pois fica estabelecido que o uso dos recursos hídricos passa a ser exclusivo das concessionárias de água e esgoto, excluindo qualquer outra possibilidade de provimento de água. "A lei muda o paradigma da água, pois a água é um bem de domínio público e a lei vai contra isso", afirma o presidente da ABAS nacional, Everton de Oliveira. "A água é de domínio público, e a lei fere esta questão e torna tudo em bem privado", completa Cláudio Oliveira, Secretário Executivo da ABAS.

A lei define as diretrizes nacionais para regulação, fiscalização e planejamento no setor de saneamento, buscando universalizar o acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos entre outros, mas não estabelece alguns parâmetros relacionados à finalidade da água, como àquela designada para fins industriais. Conforme a lei, as indústrias estão obrigadas a usar água tratada, cara e apta para o consumo, para resfriar uma caldeira, por exemplo.

De acordo com os advogados presentes na reunião, a lei da forma como está escrita dá margem inclusive para outras interpretações descabidas, como a de que uma indústria estaria proibida de fazer uso de água captada da chuva ou reuso de seu esgoto industrial - o que são práticas ambientalmente corretas. Para os representantes presentes na reunião, a lei de saneamento básico



Representantes do setor, da Fiesp e do DAEE reuniram-se para debater a lei e decidir as próximas ações.

além de contraditória é inconstitucional, e caso seja mantida, pode gerar enormes prejuízos, tanto ambientais quanto comerciais.

Senso comum

Para o presidente da especialidade de Transporte de Água do Sindicato de Transporte do Estado de São Paulo e Região (SETCESP), Marcelo Nigro, a lei atinge todo o fornecimento alternativo de água, o que torna a situação crítica e de caráter econômico, pois envolve a comercialização da água e seu controle. "A água hoje já é um bem escasso, já sofre também com a qualidade e quem tiver o controle da água, estará com muito poder e o Estado quer esse controle. Por outro lado, as entidades privadas precisam sobreviver, então, acho que tem que haver um censo comum entre Estado e entidades privadas obedecendo a democracia. Ou seja, nós podemos usar a água, desde que atendendo a legislação". Nigro acredita que "o Estado tem que criar normas para controlar a qualidade, controlar a distribuição, mas não criar uma situação de censurar quem pode utilizar e quem não". Já o diretor da Jundsondas, Luciano Leo, acha que a lei é "um lobby das grandes empreiteiras, que na verdade, vão assumir as concessões de água e saneamento nos municípios".

Outro ponto que deve ser esclarecido e diferenciado é que "quem contamina não tem nada a ver, com

quem faz uso do recurso hídrico. A responsabilidade é de quem contamina e não de quem faz uso do bem público", garante Herbert Heck, geólogo da ABAS do núcleo do Rio de Janeiro.

Segundo Elcio Linhares Silveira, geólogo do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), o órgão vai consultar a sua procuradoria jurídica e também a Procuradoria Geral do Estado de São Paulo (PGESP), antes de qualquer posicionamento sobre a situação. Mas acredita que com a lei, "as competências de gestão ficam pela metade e as atividades desenvolvidas, com relação a outorga, ficam totalmente desprotegidas; até financeiramente e em investimentos, quanto à perfuração. Porque, no fundo, acaba tendo uma reserva de mercado, apesar da concessão não ter reserva da disponibilidade, que seria o caso da energia elétrica".

Ruy Lopes, representante da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), também acredita que a lei afeta mais a parte industrial, do que a de consumo da população - como o uso doméstico, por exemplo e, por isso, vê necessidade de ampliar e levar a discussão às indústrias.

Ações

Durante a reunião, os representantes do setor concluíram que há a necessidade de se refazer a lei, para retirar todas as distorções. Para isso, decidiram se unir e priorizar uma ação conjunta nos próximos

meses. A idéia inicial é entrar com uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADIN) contra a lei, que tramita no Ministério das Cidades.

Esta discussão é destaque da programação do XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços, promovido pela ABAS. A idéia é reunir novamente os representantes do setor para que haja mais reflexão e debate sobre a Lei 11445 - conhecida como a Lei do Saneamento, e desta forma, definir quais serão as próximas ações tomadas pela classe.

O evento será realizado de 28 a 31 de outubro, em Gramado (RS), e contará com a presença de perfuradores de poços, autoridades da ANA, da SRHU/MMA, de órgãos estaduais gestores e de meio ambiente, companhias de saneamento, entre outros.

História

A primeira restrição do uso de águas subterrâneas aconteceu por meio do decreto Estadual no Rio Grande do Sul, de 1974, que restringia a utilização de águas subterrâneas em locais onde havia rede pública de água. Em maio de 2007, o Procurador de Estado do Rio Grande do Sul, Dr. Luiz Carlos Kothe Hagemann, divulgou o parecer de inconstitucionalidade do decreto gaúcho. Porém, com a Promulgação da Lei 11445 a Lei do Saneamento a proibição tornou-se nacional e conferiu ao poder público o direito de mandar lacrar poços tubulares em plena produção. ■



Para preservar,
é preciso conhecer.



II SEMINÁRIO ÁGUA SUBTERRÂNEA E MEIO AMBIENTE

11 a 14 de novembro de 2007

Curso paralelo "INTRODUÇÃO ÀS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS"
(destinado ao público não especializado)

LOCAL:
Auditório do CREA-MG
Belo Horizonte - MG

REALIZAÇÃO:
ABAS-MG - Associação Brasileira de
Águas Subterrâneas - Núcleo Minas Gerais

maiores informações:
www.abasmg.org.br

ORGANIZAÇÃO



COOPERACIONADO



PARTECIPANDO

ABRH

ALSHUD

ABES

AQUIFERO
GUARANI

SECRETARIA EXECUTIVA

ÉTICA

FAPEMIG

DESA

3.6



A partir da esquerda: Everton de Oliveira (ABAS), Herbert Heck (ABAS-RJ), Cláudio Oliveira (ABAS-RS) e Elcio Linhares (DAEE)



MISTURA BRASILEIRA

Os efeitos do álcool combustível em águas subterrâneas ainda são alvo de pesquisas no Brasil e no mundo e, embora o etanol não seja propriamente um contaminante, os riscos de sua associação à gasolina merecem atenção.

Daniela Mattiaso

Hoje em dia, há grande interesse no uso do etanol - álcool etílico - como fonte de energia devido à necessidade crescente de substituir uma parcela do petróleo utilizado para produção de gasolina e também de reduzir as emissões de gases que agravam o efeito estufa no planeta Terra. Essa possibilidade de diminuir a poluição nos centros urbanos com seu acréscimo à gasolina, a melhora da qualidade do combustível - por conta de seu poder antide-tonante, e o barateamento do produto final, aumentam ainda mais o interesse pela "mistura".

No Brasil, o uso do etanol é particularmente importante porque mostrou a possibilidade de se atingir níveis de produção muito significativos com custos competitivos no mercado mundial. "Atualmente, o uso do etanol como combustível alternativo ganhou notoriedade como opção verde aos combustíveis fósseis e existe uma grande perspectiva dos produtores de cana-de-açúcar em aumentarem a exportação desse combustível, principalmente para os Estados Unidos, visto que o álcool americano é produzido a partir do milho, o que o torna menos competitivo que o nosso em função de sua baixa produtividade", afirma Sílvia

Maria Ferreira, hidrogeóloga e gerente de projetos da Hidroplan. "A cana-de-açúcar no Brasil praticamente não é irrigada, a não ser em pequenas áreas (irrigação suplementar) e essa é uma enorme vantagem em relação a outras regiões do mundo", diz a assessora de imprensa da União da Indústria de Cana-de-açúcar (Única).

O que ainda não se sabe são as reais consequências do etanol acrescentado à gasolina em águas subterrâneas, já que um dos efeitos da mistura do etanol com a gasolina estaria ligado ao possível aumento da solubilidade dos BTEXs - hidrocarbonetos monoaromáticos constituintes da gasolina - em água. "Quando ocorre um derramamento dos tanques de armazenamento e a gasolina entra em contato com a água, o álcool existente neste combustível, sendo completamente miscível em água, formará uma pluma de contaminação na água subterrânea. Uma alta concentração de etanol na água pode, então, facilitar a transferência dos BTEXs presentes na gasolina para a fase aquosa, aumentando a solubilidade dos hidrocarbonetos monoaromáticos na água subterrânea, processo este denominado efeito co-solvência", explica Henry Xavier

Corseuil, PhD em Engenharia Ambiental pela Universidade de Michigan e professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Desde 1993, a UFSC, por meio do seu Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, vem desenvolvendo pesquisas sobre a remediação e a avaliação de riscos de acidentes causados por derramamentos de combustíveis, de forma a amenizar o impacto ambiental causado por esses acidentes.

Estratégias e legislação

"Os estudos envolvem estratégias de gerenciamento com base em mecanismos naturais de atenuação da contaminação - diluição, dispersão, volatilização, sorção e biodegradação - para tratar os contaminantes presentes em aquíferos. Em uma área experimental de propriedade da Universidade Federal de Santa Catarina, a Fazenda Ressacada, estão sendo realizados experimentos controlados para avaliar a atenuação natural de derramamentos de gasolina com etanol, diesel puro e diesel com etanol. Nesta área também estão sendo realizados experimentos para investigar o

Pesquisa aponta: degradação do etanol forma barreira biológica natural na zona saturada do solo

potencial de biodegradação ou a remoção acelerada destes contaminantes no aquífero através da injeção de nitrato como nutriente e receptor de elétron, por meio da bioestimulação", conta Corseuil.

Os últimos resultados destes trabalhos realizados na UFSC têm indicado que o etanol tem inicialmente um papel negativo inibindo a degradação dos compostos BTEX. No entanto, com a degradação do etanol, forma-se uma barreira biológica natural na zona saturada do solo, que acelera a degradação dos hidrocarbonetos monoaromáticos impedindo o avanço da pluma de contaminação.

Até agora, não existe nenhuma legislação ou tratamento específico que cuide da contaminação com etanol em águas subterrâneas no país. Segundo o hidrogeólogo e presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), Everton de Oliveira, o que há é aplicação das regras importadas dos países de primeiro mundo e de certa forma adaptadas para o Brasil, que são para contaminação ligada à gasolina ou diesel. "Na prática, no Brasil, usamos etanol há 30 anos e as nossas plumas de contaminação têm sido tratadas da mesma forma que as plumas dos países onde não há etanol. E

os resultados obtidos em relação aos tamanhos de plumas não têm sido muito díspares. Pode-se esperar poucas surpresas, mas tudo ainda depende de confirmação por pesquisa apropriadas." A tendência, segundo ele, é a criação de alguma legislação; pois há preocupação quanto ao assunto, embora não haja nada definido. Oliveira acrescenta que "na Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo existe uma orientação para fazer análise de água subterrânea com presença de etanol, porém ainda precisa ser implementada". ■

Visão Internacional

Pesquisadores dos Estados Unidos e do Canadá também têm realizado estudos para avaliar quais são os riscos da contaminação por etanol em águas subterrâneas, já que a demanda pelo seu uso como combustível é crescente em todo o mundo.

Segundo Bruce Bauman, coordenador do Programa de Pesquisa de Solo e Águas Subterrâneas do Instituto Americano de Petróleo (API), os últimos estudos indicam que "na maior parte das áreas contaminadas os efeitos do etanol não farão diferença, mas em algumas, os efeitos serão importantes. E, por esta razão, há grande necessidade de entender como identificar as áreas onde os impactos da contaminação por etanol podem exigir uma abordagem de gerenciamento diferente do que seria aplicado se não houvesse etanol".

Bauman acha que as pesquisas sobre o assunto ainda precisam ser ampliadas. "Falta uma base substancial de conhecimento, como bons estudos de caso, refletindo o que acontece em condições de campo reais e cobrindo a grande variação de potenciais cenários de derramamento e condições geoquímicas, hidrológicas e receptores potenciais como poços particulares, sistemas de abastecimento de comunidades, utilidades, águas superficiais. Precisamos fazer tanto estudos de laboratório e campo, como também obter mais

informação de situações de campo reais para confirmar que a contaminação se comporta da forma como nossas pesquisas sugerem", diz ele.

Para Jim Barker, pesquisador do Departamento de Ciências da Terra e de Meio Ambiente da Universidade de Waterloo, no Canadá, a adição de etanol à gasolina não é motivo de muita preocupação. Porém, alguns efeitos da mistura em águas subterrâneas já são conhecidos, segundo ele. "Certamente o etanol não é um composto perigoso como o benzeno. Então, a substituição de benzeno por etanol deve reduzir o risco total gerado pela contaminação da água subterrânea por gasolina. O etanol pode causar maiores concentrações de benzeno na água subterrânea inicialmente em contato com a gasolina e também pode tornar o benzeno mais persistente na água subterrânea, de forma que a extensão da contaminação por benzeno será maior. Significa que o benzeno pode atingir poços que não teriam sido contaminados se o derramamento fosse de gasolina sem etanol", diz.

Entre as alternativas possíveis para remediação no caso de contaminação, segundo o pesquisador, seriam bombeamento e tratamento, biosparging aeróbio, oxidação química, entre outros. Na visão de Barker, "a alta DBO (demanda bioquímica de oxigênio) exercida por altas concentrações de etanol serão um problema para a degradação biológica in-situ ou tratamento químico".



Área da UFSC realiza experimentos controlados para avaliar derramamento de combustíveis

Henri Corseuil



ÁGUA, ETANOL E GASOLINA

O etanol é altamente miscível com a água e ainda exige estudos de laboratório e a campo. Porém qual o comportamento dele quando misturado à gasolina

Silvia Maria Ferreira

Para quem não sabe, o álcool etílico, mais conhecido como etanol, mistura-se em qualquer proporção com a água. Muitas pessoas, inclusive, bebem sob formas variadas... Com limão, açúcar e gelo, por exemplo. O etanol é composto por dois átomos de carbono, cinco átomos de hidrogênio e um íon OH, cuja fórmula é C_2H_5OH . O álcool etílico anidro, como seu nome indica, é isento de água e é utilizado na mistura com a Gasolina C, com o objetivo de aumentar sua octanagem e reduzir a emissão de monóxido de carbono para a atmosfera. Já, o álcool etílico hidratado contém pequeno percentual de água e é utilizado no Brasil como combustível nos motores dos veículos a álcool, bem como para fins industriais.

Atualmente, o uso do etanol como combustível alternativo ganhou notoriedade como alternati-

va verde aos combustíveis fósseis. Existe uma grande perspectiva dos produtores de cana-de-açúcar em aumentar a exportação desse combustível, principalmente para os Estados Unidos, visto que o álcool americano é produzido a partir do milho, o que o torna menos competitivo que o nosso em função de sua baixa produtividade.

Enquanto a gasolina pura é quase imiscível na água, o etanol é completamente miscível na gasolina e na água em todas as proporções. Quando o etanol está presente na gasolina e na água, particiona-se preferencialmente dentro da fase aquosa, aumentando a solubilidade de BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos totais) na água e reduz a tensão interfacial da gasolina-água. O sistema final é composto de uma fase de água com álcool e alguma gasolina dissolvida, e uma fase de gasolina

com álcool e um pouco de água dissolvida. Com uma proporção suficientemente alta de etanol em um sistema, a gasolina e a água tornam-se completamente miscíveis e uma única fase (Região Unifásica no diagrama) é desenvolvida.

Este comportamento complexo de particionamento de etanol dentro das fases da água e da gasolina é descrito pelo diagrama pseudoternário, que permite o agrupamento de componentes múltiplos como um pseudocomponente, como é o caso da gasolina. Cada vértice do triângulo representa 100% da concentração de um componente simples (ou pseudocomponente) gasolina, água e etanol. A Região Bifásica indica o limite das frações da água, gasolina e etanol onde os três componentes existem como duas fases separadas, enquanto a Região Unifásica indica o

limite da composição onde esses componentes existem como uma fase única. A curva separando as duas regiões é chamada de curva binodal. Acima dessa curva, a gasolina, o etanol e a água existem como uma fase única em todas as combinações relativas de água e gasolina, desde que o etanol presente no sistema exceda 70% em peso.

Por causa da gasolina ser uma mistura complexa de alcanos, cicloalcanos, alcenos e compostos aromáticos, mudanças em sua composição podem afetar o comportamento da fase. Relações de fase para a água e o etanol em combinação com a gasolina ou componentes individuais da gasolina foram estudadas por vários autores (Letcher et al., 1986; Peschke e Sandler, 1995; Oliveira, 1997; Powers e Hermann, 1999; Powers et al., 2001).

Oliveira (1997) apresentou

uma análise detalhada do diagrama pseudoternário para a gasolina-água-etanol, relatando os resultados referentes ao conteúdo mínimo de etanol necessário para o fluido alcançar o deslocamento miscível para a remoção completa dos resíduos de gasolina em um processo de injeção de etanol (solvent flushing).

Corseuil e Fernandes (1999) avaliaram as solubilidades efetivas dos compostos de BTX na água, equilibrados com a gasolina comum brasileira contendo 22% de etanol. Os resultados mostraram que, enquanto a fração de etanol na fase aquosa passou de 0,93% para 15,8%, a solubilização de benzeno, tolueno e xilenos totais aumentou em 67%, 89% e 90%, respectivamente.

Esta relação direta existente entre o aumento da concentração de BTEX, com o aumento da concen-

tração de etanol, evidenciando o efeito co-solvente do mesmo, aumentando a solubilidade dos compostos orgânicos também foi verificada por Ferreira (2003).

Os postos de serviços armazenam álcool hidratado nos tanques subterrâneos, que podem apresentar vazamentos. Tendo em vista a alta miscibilidade do etanol na água e a possibilidade de frações de etanol superiores a da gasolina comercial brasileira possam ocorrer próximas a sítios contaminados,, é de extrema importância a realização de estudos em escala de laboratório e de campo com este aditivo. Pois é, quem diria que o etanol chegaria tão longe. Depois da caipirinha, nossa velha companheira, agora o mundo ■

Silvia Maria Ferreira
é Hidrogeóloga, Ph.D
Gerente de Projetos da Hidroplan
Fone/fax 55 11 46120480
silvia@hidroplan.com.br

Bons são aqueles que evoluem com o tempo.

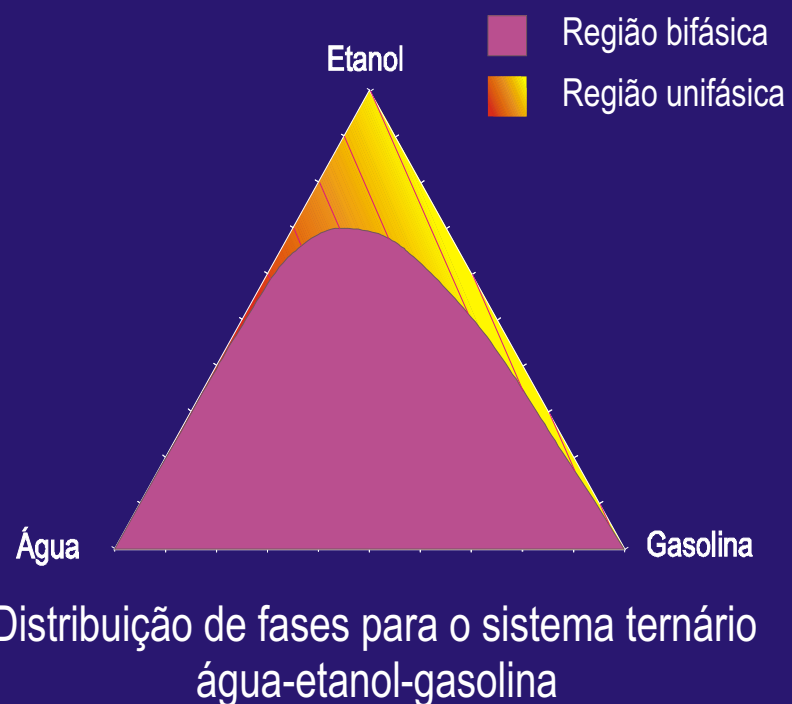


Parabéns à equipe ABAS e seus colaboradores por mais esta conquista!

revista
águas
subterrâneas

Faça parte desta história de sucesso e anuncie aqui.

Comportamento das Fases



SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA

Avaliação de Áreas Contaminadas
Avaliação de Risco Toxicológico
Modelagem Matemática e Remediação

alguns de nossos clientes

- ▼ Petrobras ▼ Astra Zeneca ▼ GM ▼ Aventis
- ▼ Gerdau ▼ Delphi ▼ CBA ▼ Rhodia ▼ Fersol
- ▼ Polibrasil ▼ NSK ▼ Solventex ▼ Innova
- ▼ Toyota ▼ OPP ▼ Siemens ▼ Agip ▼ Ipiranga
- ▼ Alcoa ▼ GE ▼ Akzo Nobel ▼ Tillimpa
- ▼ Collins & Aikman ▼ Sintenor ▼ Firjan
- ▼ Rockfibras ▼ Braskem ▼ Bunge ▼ Novartis
- ▼ Petroflex ▼ Bayer ▼ Trikem ▼ Dixie Toga

www.hidroplan.com.br • hidroplan@hidroplan.com.br
Fone / fax: 11 4612-0480

"E agora temos esses resultados basicamente dizendo: Tudo o que você sabe está potencialmente errado, ou pelo menos não tão correto como se acreditava."

Anthony Endres

REVENDO CONCEITOS

Uma conversa sobre geofísica e hidrogeologia

Juliana Gardenali e Marcelo Sousa

Anthony Endres é professor do Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Waterloo e especialista na aplicação de técnicas geofísicas em problemas ambientais e de engenharia. Endres possui vasta experiência na área, tanto no meio acadêmico como na indústria. Graduado em matemática pela Michigan Technological University, concluiu seu Ph.D em geofísica na Universidade de British Columbia em Vancouver (Canadá) em 1991.



Anthony Endres

Ele aborda a aplicação de geofísica em hidrogeologia, uma ferramenta interessante, porém muitas vezes subutilizada. Aborda também outras questões mais gerais sobre hidrogeologia e sobre a carreira, como a necessidade de atualização constante e da divulgação da hidrogeologia para o público geral.

Quais são as principais aplicações de geofísica em hidrogeologia?

A geofísica é usada de diversas maneiras, geralmente para localização de infra-estrutura enterrada ou identificação de plumas de contaminantes, particularmente inorgânicos. Também é utilizada para procurar aquíferos. No Ocidente, esse uso não tem sido muito considerado, mas começamos a ouvir mais sobre o uso de geofísica para mapear unidades aquíferas em grande escala, avaliar as extensões desses aquíferos e tentar obter números que possam ser utilizados no gerenciamento de recursos hídricos. Atualmente, muitas das observações em geofísica são qualitativas, porém uma das coisas que estamos tentando fazer é quantificar esses resultados, possibilitando o uso em modelos hidrogeológicos.

Alguns trabalhos foram feitos para o monitoramento de sistemas de remediação, como *air sparging* e injeção de produtos para remediação, como permanganato. O uso da geofísica para monitorar sistemas de remediação é uma das aplicações subutilizada. O fato é que os métodos geofísicos respondem muito bem a variações na saturação ou na qualidade da água, mas muitos outros fatores podem causar respostas semelhantes. Então, se você está no campo e vê grandes mudanças nos resultados, pode ser o que interessa ou simplesmente variações na geologia. A grande vantagem de se lidar com remediação é que sabe-se o que está mudando. Por isso, é muito mais fácil utilizar a geofísica nesse contexto.

Até que ponto os resultados inferidos de medidas geofísicas são confiáveis? Quais são os principais fatores que causam erros em investigações geofísicas?

As ferramentas geofísicas respondem muito bem à quantidade de água, então, se fizermos a caracterização da zona vadosa ou de contaminantes imiscíveis a resposta é muito forte. Mas as ferramentas também respondem às mudanças em mineralogia, como de argila para areia. As hipóteses feitas no levantamento também podem interferir. Outra coisa é que muitos métodos, como resistividade, dependem de um processo chamado "inversão" para obter uma imagem do subsolo. Uma questão é se as hipóteses envolvidas nesse processo estão corretas ou não.

Há ainda desvios causados na interpretação. Se você lida sempre com um único tipo de problema, vai colocar essa moldura em todos os outros problemas que encontrar. Por exemplo, uma pessoa que só trabalha com rocha fraturada, se estiver passando sobre um aquífero arenoso, vai interpretar tudo baseado no que se lembra de rochas fraturadas. Os dados não enganam. O dado é dado. É uma medida física e, se obtido corretamente, suas incertezas serão são muito pequenas. O problema são as tendências que você traz e coloca na interpretação. É preciso estar aberto a outras possibilidades, sem ter uma idéia fixa sobre qual é o cenário geológico. É muito fácil se enganar.

As técnicas geofísicas serão capazes de substituir ou reduzir significativamente algumas das tradicionais técnicas invasivas de investigação, como sondagens?

Isso se resume a duas questões. Primeiro, se um método geofísico responde ao material, corpo ou fluido procurado na sondagem, o mesmo poderia substituir ou pelo menos complementar sondagens e

amostragens. Principalmente em áreas contaminadas, pois as sondagens são uma técnica muito invasiva e não é desejável remobilizar ou estabelecer novos caminhos preferenciais para os contaminantes. Não vejo a geofísica substituindo os métodos de hidrogeologia tradicionais. Vejo como um complemento, porque permite o preenchimento do espaço entre sondagens, que são muito localizadas; e o levantamento de áreas sensíveis, pois os métodos geofísicos são extensivos e não-invasivos.

O segundo ponto é que os métodos geofísicos respondem ao que não se pode obter por uma sondagem. Posso ver que a geofísica, particularmente sua habilidade de mapear o conteúdo de água, terá uma grande contribuição para estudos na zona vadosa. É muito difícil conseguir bons dados na zona vadosa com os métodos tradicionais. Um exemplo é o trabalho que fazemos analisando testes de bombeamento em aquíferos não-confinados. Nesses casos, os dados tradicionais são baseados em cargas hidráulicas e sempre houve um grande debate a respeito do que acontece acima do nível d'água. Não há outro jeito de obter essa informação além dos métodos geofísicos. Os resultados obtidos foram incrivelmente interessantes.

Nós pegamos os resultados da geofísica e comparamos com o que se acreditava que acontecia. Chegamos a questões muito sérias em relação às hipóteses atualmente aceitas sobre a resposta de aquíferos. Até agora, mostramos que com os modelos analíticos tradicionais pode-se simular as cargas hidráulicas muito bem, mas as hipóteses sobre a resposta da zona vadosa não batem com a resposta física que medimos no campo usando geofísica. Os dois não batem. Isso é uma coisa muito séria se você parar para pensar, porque o que estamos dizendo é: Aquíferos livres. Nós não entendemos. Talvez compreendamos muito bem a porção completamente saturada, mas o que

está acontecendo na zona não-saturada. Por que esses antigos conceitos estão caindo? Não saberíamos disso sem a geofísica.

Acho isso interessante por um lado, mas muito inquietante por outro. Se você olhar o que foi feito em testes de bombeamento em aquíferos não-confinados, o debate tem sido muito estreito, como se fosse um problema que está resolvido, sem mais nada para olhar. E agora temos esses resultados basicamente dizendo: Tudo o que você sabe está potencialmente errado, ou pelo menos não tão correto como se acreditava. Quantos testes de bombeamento são feitos todo dia? E isso é utilizado para a avaliação dos nossos recursos hídricos. Não jogaria todos os resultados fora, mas acho isso muito preocupante por um lado, pois estamos nos baseando em uma solução analítica na qual uma das partes mais importantes talvez não seja uma hipótese válida. Algo como a produção específica (*specific yield*) em um aquífero livre pode ser só uma ficção.

Na sua opinião, quais foram os maiores avanços em geofísica nos últimos anos?

Relativo a instrumentação, nos últimos 20 anos foi o desenvolvimento de GPR (ground penetrating radar) de boa qualidade que é uma excelente ferramenta de imagem, apesar de ser um pouco limitado em relação aos ambientes com os quais pode lidar. A segunda coisa é resistividade, que é um método antigo que cresceu em função dos sistemas que podem adquirir grande quantidade de dados e fazer um processamento e visualização muito mais sofisticados. Outra coisa que está disponível, mas não é utilizado com tanta frequência, é potencial espontâneo (spontaneous potential ou SP), cujos métodos foram muito refinados.

Por fim, um grande avanço foi o reconhecimento da relação entre biodegradação e resposta geofísica. Uma conexão absolutamente incrível, pois a idéia de mapear atividades biológicas realmente abre novas perspectivas e deve revolucionar o uso da geofísica. O restante dos avanços são basicamente melhorias no que já estava disponível.

A hidrogeologia de contaminantes é uma área relativamente nova no Brasil. Você tem alguma sugestão ou recomendação para os hidrogeólogos brasileiros?

Diria que a primeira coisa é: A sua educação nunca será suficiente. Hidrogeologia é como qualquer outro campo em ciências da Terra, você precisa de uma boa formação de base nas ciências fundamentais. Você deve ser capaz de lidar com física, química e biologia. É importante ter uma formação prática e sempre estar aberto a idéia de voltar a estudar. Olhe as escolas de pós-graduação, tente obter o máximo de treinamento possível em qualquer etapa de sua carreira. Outra coisa que acho importante é: se exponha ao máximo aos diferentes cenários possíveis. Você pode se especializar, mas você deve tentar ver diferentes aplicações, cenários geológicos e problemas de contaminação.

Outra coisa é procurar tornar o seu campo conhecido ao público.

Buscar o máximo de exposição possível como uma comunidade. Além disso, devemos nos esforçar para trazer mais talentos para a área. É muito raro alguém que vem do 2º grau querer fazer hidrogeologia, porque ouviu falar sobre isso. Em geral, em algum ponto do segundo ano do curso universitário os estudantes se perguntam: "Onde eu posso arrumar um emprego no final do curso? Que tal hidrogeologia? Nunca tinha pensado nisso mas pode ser interessante..." Então como hidrogeólogos, nós devemos convencer as pessoas que: a) é interessante; b) é importante; c) é uma área em crescimento, ao contrário do que dizem esses artigos que saem de vez em quando dizendo que "geologia é uma área morta". Está morta até que alguém encontre alguma coisa e todos os paradigmas sejam destruídos e jogados fora. E tudo começa de novo... ■

Juliana Gardenali e Marcelo Sousa doutorandos em Hidrogeologia, Universidade de Waterloo, Canadá

eventos promovidos pela ABAS

08 a 10 de outubro de 2007
Seminário Internacional sobre Água Subterrânea e Etanol:
Da Produção ao Consumo
Promoção: ABAS - Sede
Local: Centro Brasileiro Britânico (São Paulo/SP)
Info: Acqua Consultoria (11) 38713626
etanol@acquacon.com.br - www.acquacon.com.br/etanol

28 a 31 de outubro de 2007
XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços
e I Simpósio de Hidrogeologia do Sul-Sudeste
Promoção: ABAS
Local: Hotel Serrano (Gramado/RS)
Info: Acqua Consultoria (11) 38713626
xvperfuradores@acquacon.com.br - www.acquacon.com.br/xvperfuradores

12 a 14 de novembro de 2007
II Seminário de Água Subterrânea e Meio Ambiente (SASMA)
Promoção: ABAS - MG
Local: Auditório do CREA-MG (Belo Horizonte/MG)
Info: Sede da ABAS-MG (31) 33098000 ou
ÉTICA Promoção de Eventos (31) 34444794
etica@uaivip.com.br - www.agenciasurf.com.br/abas

11 a 14 de novembro de 2008
XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas
XVI Encontro Nacional de Perfuradores de Poços - Feira Nacional da Água
Promoção: ABAS - Local: Hotel Blue Tree Pirâmide (Natal - RN)
Info: Acqua Consultoria
Fone: (11) 3871 3626 - xvcongressoabas@acquacon.com.br
Site: www.acquacon.com.br/xvcongressoabas

eventos apoiados pela ABAS

24 a 26 de outubro de 2007
Feira e Seminário Internacional de Meio Ambiente Industrial
Promoção: Revista Meio Ambiente Industrial
Local: Pavilhão Branco do Expo Center Norte (São Paulo - SP)
Info: www.fimai.org.br

25 a 29 de novembro de 2007
XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos e 8º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa
Promoção: ABRH e APRH
Local: Hotel Maksoud Plaza (São Paulo/SP)
Info: Acqua Consultoria (11) 38713626
xviisbrh@acquacon.com.br - www.acquacon.com.br/xviisbrh

outros eventos

06 a 09 de novembro de 2007
Workshop sobre Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura Irrigada
Promoção: UFRPE e UFCG
Local: MarHotel (Recife/PE)
Info: Acqua Consultoria (11) 38713626
salinidade@acquacon.com.br - www.acquacon.com.br/salinidade

09 a 13 de dezembro de 2007
2º SIBRADEN - Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais e Tecnológicos
Promoção: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental
Local: Centro de Convenções do Plaza e Panorama Hotéis
Info: Acqua Consultoria (11) 38713626
2sibraden@acquacon.com.br - www.acquacon.com.br/2sibraden



Rochas e águas

A idade das rochas mais antigas, já datadas, do substrato hidrogeológico da Terra são ditas cristalinas. Nestas rochas, regra geral, as permeabilidades são praticamente nulas, devido às grandes pressões litoestáticas a que foram submetidas, durante sua formação.

Ao longo dos acidentes tectônicos mais importantes ou suturas geológicas, por serem as zonas mais erodíveis do relevo, se instalou uma densa rede hidrográfica, cuja descarga líquida é da ordem de 183 mil m³/seg (ANA, 2002), ou seja, perto de 20% da descarga total dos rios do mundo. Essa densa rede de drenagem é quase sempre super imposta ao relevo de Planaltos do Brasil, dando origem aos riachos fenda (Siqueira, 1963) e ao estilo tectônico de Rift Valley ou vales fundos, predominante na região. Considerando que as formações geológicas cristalinas se formaram em idades de 3,8 bilhões de anos, indicam que, pelo menos, desde então, os processos fotossintéticos existem. Estes processos misturam energia solar e gás carbônico abundantes (vindos de cima) com água do escoamento superficial e infiltração nos condutores hidráulicos das zonas fraturadas (vinda de baixo) e transformam energia solar em energia química na forma de carboidratos, a base da alimentação dos organismos superiores, inclusive da humanidade. A isoieta de 1000mm/ano envelopa duas regiões distintas do ponto de vista hidrológico do Brasil - uma seca (Nordeste da Caatinga) e a outra úmida (Amazônia). O país-continente encerra 4 biomas principais: Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado e Amazônico. Em três destes - Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia - os rios nunca secam sobre mais de 90% do seu vasto território. Assim, o desflorestamento sem precedentes que se observa, engendra escoamento superficial que chega aos rios da região Amazônica, provocando cheias catastróficas que sucedem períodos de secas não menos prejudiciais às populações da área.

Aldo Rebouças - professor do Instituto de Pesquisas Avançadas da USP



XV ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS I SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO SUL-SUDESTE

28 a 31 de outubro de 2007
Hotel Serrano
Av. das Hortênsias, 1480 - Gramado - RS

neopix



Eventos simultâneos.
Inclui Feira de Produtos e de Serviços.

Faça sua inscrição:

www.acquacon.com.br/xvperfuradores

o maior
e mais importante
evento do setor

FEIRA DE PRODUTOS E SERVIÇOS EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Elo entre os prestadores de serviços, indústria, técnicos e o público consumidor. Feira de oportunidades. Faça uma visita!



APROVEITE PARA:

- > atualizar-se
- > encontrar os amigos
- > ampliar sua rede de contatos
- > realizar negócios

Informações sobre o Encontro, o Simpósio e a Feira:

11 3871 3626

xvperfuradores@acquacon.com.br

www.acquacon.com.br/xvperfuradores

Promoção



Patrocínio



CTHidro
Fundo Setorial de Recursos Hídricos



SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE ÁGUA SUBTERRÂNEA E ETANOL: DA PRODUÇÃO AO CONSUMO INTERNATIONAL SEMINAR ON GROUNDWATER AND ETHANOL: FROM PRODUCTION TO CONSUMPTION

08 a 10 outubro de 2007 | São Paulo - SP - Brasil
October 08th to 10th, 2007 | São Paulo - SP - Brazil

neopix

PROMOÇÃO / PROMOTION



PATROCÍNIO / SPONSORSHIP



APOIO / SUPPORT



As apresentações das palestras estarão disponíveis, a partir de 17 de outubro, no site
From October 17th, 2007, the presentations files will be available at

www.acquacon.com.br/etanol

INFORMAÇÕES:
ABAS

Rua Dr. Candido Espinheira, 560 - cj. 32
05004-000 - São Paulo - SP - Brasil
Tel | Fax: 11 3871 3626

etanol@acquacon.com.br | www.acquacon.com.br/etanol