

águas subterrâneas

ANO 1 - Nº 5 - MAIO-JUNHO/2008 - WWW.ABAS.ORG



DISPONIBILIDADE

Superexploração:
a gestão é a solução

RIO SÃO FRANCISCO

Especialistas
criticam transposição

LARRY MCKAY

O complexo comportamento
dos patógenos

INTERPRETAÇÃO JURÍDICA

Capacitação de
profissionais é essencial

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS É SAÚDE

Qualidade da água reduz investimento em Saúde Pública



XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
XVI ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS
 11 a 14 novembro de 2008

FENÁGUA
 Feira Nacional da Água

reopix

editorial

**PELA PRIMEIRA VEZ JUNTOS!
 APROVEITE ESTA OPORTUNIDADE ÚNICA!**

11 a 14 de novembro de 2008 | Natal - RN - Brasil | Hotel Blue Tree Pirâmide

Acesse o site para mais informações:

www.abas.org

XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

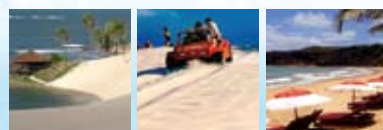
XVI ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS

FEIRA NACIONAL DA ÁGUA

CHAMADA DE TRABALHOS

Prazo para envio:
15/07/2008

ADQUIRA JÁ O SEU ESTANDE!



ÁGUA SUBTERRÂNEA: NÃO FIQUE DE FORA

A água subterrânea é onipresente e esquecida, ou ignorada. Mas nosso conhecimento de hidrogeologia deve ser ampliado, num sentido pleno, isto é, desde o ensino primário.

A noção de preservação da água, perfeitamente defensável, levada adiante pelos ambientalistas em geral e pelos meios de comunicação, é incompleta. Conservação de água está muito ligada a não 'varrer' a calçada com água, por exemplo. Ou não lançar esgotos, efluentes ou dejetos em rios e lagos ou no mar. Entretanto, 97% da água doce disponível para consumo no nosso planeta é subterrânea e sua necessidade de preservação é muito menos divulgada. Precisamos nos conscientizar sobre o uso correto do solo, pois o que é depositado nele pode ser lixiviado e levado para a água subterrânea, vindo a contaminar os aquíferos.

A ABAS tem apoiado iniciativas nesse sentido, inclusive com a preparação de um novo evento: o Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo (CIMAS). Trata-se de um termo novo para os hidrogeólogos, mas que é abrangente para poder incluir as áreas do conhecimento que potencialmente afetam as águas subterrâneas: agronomia, geotecnia, microbiologia, biologia, engenharias, tratamento e disposição de resíduos e efluentes etc. A lista é muito longa e todas essas áreas estão direta ou indiretamente ligadas à qualidade e preservação do solo e, fundamentalmente, das águas subterrâneas. Os trabalhos da entidade nesse sentido já vêm de muito tempo e têm sido apresentados em nossos eventos e publicações, sendo que nossos associados estão entre as lideranças nacionais nesta defesa.

O Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas deste ano, que será realizado de 11 a 14 de novembro, em Natal (RN), pode ser uma boa iniciação para aqueles com interesse neste assunto, que vai ganhar cada vez mais presença em nossas vidas.

Os novos caminhos estão se abrindo com a Resolução CONAMA 396, de classificação de águas subterrâneas, e a esperada resolução sobre áreas contaminadas, em discussão neste momento. Além disso, temos a Política Nacional de Recursos Hídricos já em curso, onde a atuação da Agência Nacional de Águas (ANA) tem sido importante para a integração da gestão das águas subterrâneas aos recursos hídricos superficiais, visíveis, e, talvez por isso mesmo, historicamente privilegiados.

Antecipem-se aos novos tempos, juntem-se a nós, associem-se à ABAS.



Everton de Oliveira, presidente da ABAS e diretor da Hidroplan

índice

- 4 AGENDA
- 6 PERGUNTEAO HIDROGEÓLOGO OPINIÃO DO LEITOR
- 7 ABAS INFORMA
- 8 NÚCLEOS REGIONAIS
- 10 HIDRONOTÍCIAS
- 12 CAPA
- 17 DISPONIBILIDADE
- 20 PRESERVAÇÃO
- 22 QUALIDADE
- 24 REMEDIAÇÃO
- 26 CONEXÃO INTERNACIONAL
- 28 LEGISLAÇÃO



Promoção

 www.abas.org

Organização:
 Acqua Consultoria
 Tel.: 11 3871 3626
 Email: xvcongressoabas@acquacon.com.br
 Site: www.acquacon.com.br

ACOMPANHE A AGENDA DE EVENTOS DO SETOR

ABAS PROMOVE

• **Curso de Planejamento e Amostragem de Águas Subterrâneas e Remediação de Aquíferos Contaminados**
Dias 10 e 11 de julho de 2008
Belo Horizonte – MG
Local: Auditório da COPASA
Informações: Secretaria da ABAS MG
Telefax: 31-3309-8000
E-mail: abasmg@abasmg.org.br
www.abasmg.org.br
Promoção: Núcleo ABAS Minas Gerais
Patrocínio: CEMIG
Apoio: Golder Associates Brasil, Clean Environment Brasil e COPASA

• **Curso de Geofísica dos Poços para Utilização na Hidrogeologia e Mineração**
De 11 a 13 de agosto de 2008
Belo Horizonte – MG
Local: Auditório do CREA-MG
Informações: Secretaria da ABAS MG
Telefax: 31-3309-8000
E-mail: abasmg@abasmg.org.br
www.abasmg.org.br
Promoção: Núcleo ABAS Minas Gerais
Apoio: CREA-MG, HD Perfurações e Hidrocon

N.R.: Já está disponível, também no site da ABAS – www.abas.org – a programação completa de cursos de 2008 da ABAS Minas Gerais.

• **XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**
• **XVI Encontro Nacional de Perfuradores de Poços**
• **Feira Nacional da Água**
De 11 a 14 de novembro de 2008
Natal – RN

Local: Hotel Pirâmide
Informações: Acqua Consultoria
Tel.: 11-3871-3626
E-mail: xvcongressoabas@acquacon.com.br
www.acquacon.com.br/xvcongressoabas

• **Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo**
De 16 a 19 de setembro de 2009
São Paulo – SP
Local: Sede da Fecomércio
Informações: www.abas.org

ABAS APOIA

• **44º Congresso Brasileiro de Geologia**
De 26 a 31 de outubro de 2008
Curitiba – PR
Local: Estação Embratel Convention Center
Informações: Acqua Consultoria
Tel.: 11-3871-3626
E-mail: 44cbg@acquacon.com.br
www.acquacon.com.br/44cbg/
www.44cbg.org.br

• **2008 NGWA Ground Water Expo and Annual Meeting**
De 2 a 5 de dezembro de 2008
Las Vegas – USA
Informações: <http://www.ngwa.org/2008expo/index.aspx>
Promoção: NGWA

OUTROS EVENTOS

• **II Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste**
De 12 a 17 de outubro de 2008
Rio de Janeiro – RJ
Local: Hotel Windor Barra
Informações: <http://www.iisrshse.com.br/>
Promoção: ABRH

• **IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**
De 25 a 28 de novembro de 2008
Salvador – BA
Local: Bahia Othon Hotel
Informações: www.acquacon.com.br/ixsrhna
Promoção: ABRH

EXPEDIENTE

Sede: R. Dr. Cândido Espinheira, 560 – 3º andar – cj. 32 – Perdizes – 05004-000 – São Paulo – SP – Tel.: 11 3871-3626 – info@abas.org
www.abas.org

DIRETORIA

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 Chemas Hindi.

CONSELHO DELIBERATIVO
Lauro Cesar Zanatta (presidente), Leila Nunes Menegasse Velásquez, Vera Lucia Lopes Castro, Chang Hung Kiang, Francis Priscilla Vargas Hager, André Luiz Mussel Mansores, Marco Aurélio Zequim Pede.

CONSELHO FISCAL
Suelly S. Pacheco Mestrinho, Célia Regina Taques Barros, Euripedes do Amaral Vargas Jr., Humberto Alves Ribeiro Neto, José Luiz Gomes Zoby, Gibrail Dib.

NÚCLEOS ABAS – DIRETORES
Amazonas: Carlos Augusto de Azevedo

– carlosaugusto@sopocos.com.br – 92 2123-0848;
Bahia: Humberto Alves Ribeiro Neto – hneto@hidrocon.com – 71 3113-1320;
Ceará: Mário Fracalossi Junior – fracalossi@srh.ce.gov.br/fracalossi@seplag.ce.gov.br – 85 3101-4034; **Centro-Oeste:** Antonio Brandt Vecchiato – brandt@ufmt.br – 65 3615-8764;
Minas Gerais: Décio Antonio Chaves Beato – decio@bh.cprm.gov.br / abasmg@click21.com.br – 31 3309 8000;

Pará: Manoel Ximenes Ponte – mxp@bc.cprm.gov.br – 91 3277-0245; **Paraná:** Amin Katbeh – amin@hidropel.com.br – 42 3028-3438; **Pernambuco:** Alarico Antonio F. Mont'Alverne – almontalverne@yahoo.com.br – 81 3442 1072; **Rio de Janeiro:** Humberto José Tavares Rabelo de Albuquerque – humberto@rj.cprm.gov.br – 21 2295-8248; **Santa Catarina:** Alcei José Cantu – alcei160@yahoo.com.br – 48 3247 7710; **Sul:** Mário Wrege – wrege.m@terra.com.br – 51 3259-7642.

EX-PRESIDENTES
Aldo da Cunha Rebouças, Antonio Tarcisio de Las Casas, Arnaldo Correa Ribeiro, Carlos Eduardo Quaglia Giampá, Euclides Cavallari, Itabaraci

Nazareno Cavalcante, João Carlos Simanke de Souza, Marcellio Tavares Nicolau, Waldir Duarte Costa, Ernani Francisco da Rosa Filho, Joel Felipe Soares, Uriel Duarte.

águas subterrâneas

CONSELHO EDITORIAL
Everton de Oliveira e Rodrigo Cordeiro
JORNALISTA RESPONSÁVEL
Núbia Boito (MTb. 21.205)
revista@abas.org
DIREÇÃO E PRODUÇÃO EDITORIAL
Lilás Comunicação e Assessoria Ltda.
Al. Olga, 422 – 12º andar – cj. 128 – Barra Funda – 01155-040
São Paulo – SP – Tel.: 11 3666-4893
jornalismo@lilascomunicacao.com.br
REDAÇÃO
Cristiane Collich Sampaio e Denise de Almeida
COLABORADORES

Carlos Eduardo Quaglia Giampá, Juliana Gardenali, Marcelo Sousa e Sílvia Ferreira.
PUBLICIDADE E SECRETARIA
Ana Maria Padovan e Renata Coffani
info@abas.org – 11 3871-3626
DIREÇÃO DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO
Antonio Pessoa Neto e Anselmo Pessoa
IMPRESSÃO E ACABAMENTO
Copypress
CIRCULAÇÃO
A Revista Águas Subterrâneas é distribuída gratuitamente pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) aos profissionais ligados ao setor. Distribuição Nacional
Tiragem: 10 mil exemplares

Os artigos assinados não refletem, necessariamente, a opinião da ABAS.
Para a reprodução total ou parcial de artigos técnicos e de opinião é necessário solicitar autorização prévia dos autores.
É permitida a reprodução das demais matérias publicadas neste veículo, desde que citados os autores, a fonte e a data da publicação.

4P prominas

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

A mais Completa linha de sondas e ferramentas para perfuração



Fone: (16) 3375-9112
Fax: (16) 3375-9110

comercial@prominas.com.br
www.prominas.com.br

“Qual a vantagem do uso da água subterrânea para a indústria pecuária e as atividades agroindustriais?”

*Manoel Rodrigues
Sinop – MT*



Arquivo

Everton Luiz Costa Souza* responde:

De um modo geral, a competitividade das águas subterrâneas, para todos os usos, é determinada, principalmente, pelos seguintes aspectos:

- Chuvas regulares, grande ocorrência de bacias sedimentares no território brasileiro, com notável capacidade de armazenamento, o que garante o fornecimento de água mesmo em períodos de estiagem. Além disso, as águas subterrâneas são muito mais abundantes na natureza do que as demais formas de ocorrência de águas doces (geleiras, lagos, rios);
- Potabilidade natural decorrente do maior grau de proteção contra fontes potencialmente poluidoras, dispensando investimentos com adequação de potabilidade (algo muito importante para as indústrias relacionadas à produção de alimentos, principalmente);
- Prazo de execução das obras muito curto, proporcionando soluções rápidas e até emergenciais de problemas com abastecimento;

• Em algumas situações especiais, as águas subterrâneas podem ser dotadas de características geotermiais, as quais podem ser interessantes em processos industriais que exigem águas quentes (alguns tipos de frigorífico, de aves, por exemplo), o que pode reduzir consideravelmente o consumo de energia para aquecimento;

• As obras de captação (poços tubulares) são relativamente baratas em relação aos custos das demais alternativas, proporcionando – inclusive em função de todas as variáveis aqui analisadas – custos de produção por metro cúbico até 50% inferiores às captações superficiais, essas sim muito mais vulneráveis à contaminação, assoreamento, evaporação e controle para o estabelecimento de condições ideais de uso.

* Everton Luiz Costa Souza é geólogo da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHISA) e 1º vice-presidente da ABAS.

Se você tem alguma dúvida sobre águas subterrâneas, formule sua pergunta e encaminhe para revista@abas.org. Oportunamente ela será respondida por um hidrogeólogo e publicada nesta seção.



Cartilha Orientações para Utilização das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo

“Sou professor da UNICAMP, na área de hidrologia e recursos hídricos. Estou sendo solicitado para proferir palestras em diversas áreas, do ensino básico ao superior e pós-graduação. Para crianças e adolescentes do ensino médio, achei providencial utilizar a cartilha da ABAS e, por isso, venho pedir autorização, com o compromisso de enviar o material, após a apresentação.”

Hiroshiy
UNICAMP – Campinas – SP

Prezado Hiroshiy, é com satisfação que a ABAS atende ao seu pedido, de usar a cartilha Recursos Hídricos Subterrâneos: Nosso Maior Tesouro, publicada pela associação, como fonte de informação. Solicitamos, apenas, que divulgue o respectivo crédito em seus trabalhos.

GOVERNO POTIGUAR PARTICIPARÁ DE CONGRESSOS DA ABAS

Nos dias 30 de junho e 1º de julho, o presidente da ABAS, Everton de Oliveira, esteve em Natal (RN). Na ocasião, ele se reuniu com o vice-governador Iberê Paiva Ferreira de Souza, que acumula a função de secretário do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do estado, para discutir a participação do Rio Grande do Norte, por meio da secretaria e outras instituições a ela vinculadas, no XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, no XVI Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e na Feira Nacional da Água (FENÁGUA) que serão realizados de 11 a 14 de novembro de 2008 no Hotel Pirâmide, instalado na capital do estado.

O governo entende que águas subterrâneas é assunto prioritário, já que 85% de Natal é abastecida por poços. Por este motivo, solicitou a reserva de estande com 54 metros quadrados na FENÁGUA, onde mostrará seus trabalhos e das vinculadas.

A ABAS, enquanto instituição técnico-científica, abriu a possibilidade de promover atividades paralelas voltadas à comunidade. Essas iniciativas seriam destinadas a usuários de águas subterrâneas, estudantes da rede de ensino, à capacitação de profissionais para órgãos gestores/ambientais do estado, visto que é enorme a quantidade de especialistas que estarão reunidos em Natal, durante os eventos. ◦



(Da esq. para a dir.) Presidente da ABAS, Everton de Oliveira; vice-governador e secretário do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte, Iberê Paiva Ferreira de Souza; coordenadora da Comissão Organizadora do XV Congresso Brasileiro da ABAS, Vera Lúcia Lopes de Castro; presidente de honra da Comissão Organizadora do XV Congresso da ABAS e superintendente de Implementação de Programas e Projetos da Agência Nacional de Águas (ANA), Paulo Lopes Varella Neto, e o diretor da Acqua Consultoria, Rodrigo Cordeiro.



Especialista em Sondagem Ambiental

ECD
Environment Control Drilling



Amostragem de Solo Direct Push



Perfuração com sonda Hollow Steam Auger, com trado e com rotopercussiva com martelo de fundo



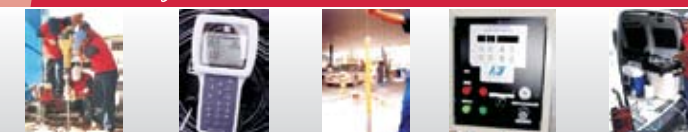
Instalação e desenvolvimento de poços de monitoramento com Air-Lift ou Pistoneamento



Amostragem de água subterrânea pelo método de baixa vazão (Low Flow)

Monitoramento de gases do solo (gastech, pid)

Montagem e monitoramento de sistemas de remediação



ecd@ecdambiental.com.br (15)3222.0522
www.ecdambiental.com.br

Este espaço é destinado ao debate de opiniões, a críticas e sugestões. Para ver seu comentário publicado, envie um e-mail para revista@abas.org. Se preferir, escreva para: R. Dr. Cândido Espinheira, 560 - cj. 32 - Perdizes - 05004-000 – São Paulo – SP

MINAS GERAIS

COMEMORAÇÃO COM CURSOS TÉCNICOS

Dentro da programação de comemoração de 25 anos do Núcleo ABAS Minas Gerais foi realizado, nos dias 26, 27 e 28 de maio, em Belo Horizonte, o curso *Testes de Bombeamento para Avaliação de Aquíferos*, ministrado pelo geólogo da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Fernando Antonio Carneiro Feitosa. O evento, que contou com a participação de 34 profissionais de vários estados, que atuam em diversas atividades hidrogeológicas, teve avaliação bastante positiva que, segundo o presidente da ABAS local, Décio Antonio Chaves Beato, indicou grande demanda por cursos de aperfeiçoamento. Assim, o núcleo já está programando mais um curso para os dias 10 e 11 de julho. O tema desta vez será *Planejamento e Amostragem de Águas Subterrâneas e Remediação de Aquíferos Contaminados*. (Mais detalhes na seção *Agenda desta edição*) •



Divulgação



PARANÁ

COLÓQUIO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O Núcleo ABAS no Paraná, sob o comando de Amin Katbeh, está organizando o *IV Colóquio de Águas Subterrâneas do Paraná*, que consiste na realização de palestras sobre os mais variados temas referentes a águas subterrâneas: gestão, políticas públicas, fiscalização e outorga, abastecimento industrial, contaminação e remediação de aquíferos etc. “No momento, estamos percorrendo os principais órgãos do estado em busca de apoio técnico e financeiro”, explica Amin.

A idéia é levar conhecimento técnico-científico a um público carente desse tipo de informação e interiorizar a discussão das águas subterrâneas. Por isso, além da capital paranaense, o colóquio vai atingir cidades fora do eixo de decisões. Assim, já está marcado para acontecer no município de Umuarama, em 28 de agosto, em Toledo, em 11 de setembro, e, em Guarapuava, em 18 de setembro. •

RIO GRANDE DO SUL

ENCONTRO SOBRE O AQUIFERO GUARANI

No último dia 12 de maio, o Núcleo Sul (NS) da ABAS participou de reunião sobre o Projeto para a Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani, em Porto Alegre (RS). Contando com participantes dos quatro países compreendidos pelo aquífero – Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai –, o debate tratou da participação pública na gestão do sistema. A ABAS, como anfitriã, contribuiu nas discussões oferecendo suas propostas à confecção do documento preliminar do programa estratégico de ação para o sistema.

Nesse sentido, Mario Wrege, presidente do NS/ABAS, informa que as apresentações e os materiais elaborados pelos grupos formados em Porto Alegre estão disponíveis para eventuais consultas e/ou contribuições, no seguinte endereço: <http://www.sg-guarani.org/pea/> •

NORMAS EM FASE DE APROVAÇÃO

O representante da ABAS no Comitê Gravataí da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS), Fernando Pons, informa que, em complementação ao esforço feito pela ABAS na atualização das normas da ABNT para projeto e construção de poços, encontra-se já em fase de aprovação, proposta das normas que vão reger a operação de poços no estado do Rio Grande do Sul.

Segundo ele, uma vez instituídas, o ciclo de normatização, desde o projeto até a operação dos poços, estaria completo. “Acreditamos, inclusive, que aprovadas estas normas no Conselho de Recursos Hídricos do RS, os demais núcleos poderiam propor sua regulamentação em seus respectivos estados, para que tenham abrangência nacional e padronizem os critérios para a exploração das águas subterrâneas em todo o país”. •

SANTA CATARINA

PREFEITURAS RECEBEM INFORMATIVO ABAS

Com o objetivo de popularizar o uso da água subterrânea no país e divulgar as atividades da ABAS, o núcleo da entidade em Santa Catarina acaba de lançar a segunda edição do Informativo ABAS-SC. Além de detalhar as propostas da ABAS, o boletim ainda explica porque as águas subterrâneas são alternativa para água limpa no Brasil.

Confeccionado sob o patrocínio do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Santa Catarina (CREA-SC), o informativo foi encaminhado para todas as 296 prefeituras do estado e está sendo distribuído a todos os órgãos públicos e empresas de interesse.

Aliás, a decisão de enviar o boletim ABAS às prefeituras foi tomada em reunião ocorrida entre os representantes do Núcleo Santa Catarina, no último dia 30 de maio. Capitaneados pelo presidente Alvori José Cantú, os integrantes do conselho reuniram-se para discutir assuntos administrativos e de interesse da entidade. Entre eles, o envio de trabalhos ao Congresso da ABAS, que vai acontecer em Natal (RN), em novembro, e a indicação do nome do geólogo Giacomo Liberattori para concorrer a medalha e inscrição no livro do mérito 2008 no CREA-SC. Trata-se da homenagem que o conselho realiza anualmente, contando com indicações de todas as categorias filiadas. Hoje aposentado, Giacomo exerceu várias atividades e sempre lutou pela união da categoria.

O encontro, que aconteceu no salão reservado do restaurante San Francesco, em Florianópolis (SC), e contou com a presença de cerca de 15 profissionais, foi seguido por um jantar comemorativo ao Dia do Geólogo. •



Divulgação

CEARÁ / MINAS GERAIS / PERNAMBUCO

NÚCLEOS ABAS ELEGEM NOVA DIRETORIA

Nos últimos meses, houve eleição em três núcleos da ABAS. Veja a seguir a composição das novas diretorias do Núcleo Minas Gerais, Ceará e Pernambuco:

ABAS Minas Gerais

Diretoria: Décio Antônio Chaves Beato (presidente); Antônio Carlos Bertachini (1º vice-presidente); Ronaldo de Luca Ferraz Gonçalves (2º vice-presidente); Carlos Alberto de Freitas (secretário executivo); Maria Antonieta Alcântara Mourão (secretária geral); e Frederico Hermeto Salles (tesoureiro). Conselho Deliberativo: Célia Maria Brandão Froes, Danilo Carvalho de Almeida, José Antônio Menezes de Paiva, Luciana Aguiar de Souza Lima, Paulo Cyro Baptista Scudino e Fernando Alves Carneiro. Conselho Fiscal: César Augusto Grandchamp, Dalmo Pereira, Otávio Eurico de Aquino Branco, Paulo Fernando Pereira Pessoa e Rogério Chaves Nogueira.

ABAS Ceará

Diretoria: Mário Fracalossi Jr. (presidente); Elísio Vieira Filho (1º vice-presidente); Antonio José Silva Araújo (2º vice-presidente); Lauriston Ferreira Gomes (secretário geral); Gibrail Dib (secretário executivo); Maria Viviane Lima Coelho (tesoureira). Conselho Deliberativo: Cesar Negreiro Barros Filho, João Bosco Andrade de Moraes, José Marcio Lins Marinho, Liano Silva Veríssimo, Maurício Ribeiro Melo, Napoleão Quesado Jr. e Raimundo Roncy de Oliveira. Conselho Fiscal: Ednei Modesto Amorim, George Satander Sá Freire, José Antônio da Costa Luz, Leonardo Aita, Robério Boto de Aguiar e Zulene Almada.

ABAS Pernambuco

Diretoria: Alarico Antônio Frota Mont'Alverne (presidente); José do Socorro Batista (1º vice-presidente); José Carlos da Silva (2º vice-presidente); José Geilson Alves Demétrio (secretário geral); José de Assis Ferreira (secretário executivo) e Carlos Silva Rodrigues (tesoureiro).

A todos, sucesso! •

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

ENTREGA IMEDIATA
TEL: (11) 4616-0838



NOVO!



Por Carlos Eduardo Quaglia Giampá, diretor da DH-Perfuração de Poços e ex-presidente da ABAS.

Água desperdiçada nas capitais daria para abastecer 38 milhões de pessoas

Em várias cidades do Brasil, os mananciais apresentam problemas de poluição, enquanto que o desperdício de água nas redes de distribuição daria para abastecer cerca de 39 milhões de pessoas. Além disso, estudos realizados pela H2C-Consultoria e Planejamento de Uso Racional da Água mostram que os brasileiros consomem cerca de 200 l/habitante/dia, cinco vezes mais que o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Programas racionalizadores do uso da água podem ser implantados sem grandes investimentos e com grande sucesso, conforme mostram resultados obtidos em cidades como Nova York, Austin e Cidade do México, por meio de incentivos para a substituição de bacias sanitárias, principalmente. •

(Fonte: Agência Brasil)

Arquivo

Classes A e B no Brasil têm consumo excessivo

Caso o mundo todo consumisse água, energia, alimentos e serviços da mesma forma que as classes A e B brasileiras, seriam necessários três planetas Terra produzindo ininterruptamente para atender à demanda. É o que mostra pesquisa divulgada em junho pela organização não-governamental ambientalista WWF Brasil. Realizada em parceria com o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), a pesquisa mostra que 45% da população seguem esse padrão de consumo. •

(Fonte: Ana Luiza Zenker/Agência Brasil)

Brasil participa da maior feira internacional sobre água e sustentabilidade

De 14 de junho a 14 de setembro, na Espanha, mais de cem países estarão participando de discussões sobre os recursos hídricos sob variadas perspectivas: ambiental, energética, agrícola, turística, cultural, econômica e tecnológica. Trata-se da Expo Zaragoza 2008, evento que pretende envolver governos, entidades internacionais, organizações não-governamentais e empresas no debate sobre um dos maiores desafios da humanidade: o uso sustentável da água. Dentro da programação acontecerá a Tribuna da Água, um espaço de debates técnicos. Nesse fórum, o Brasil pretende mostrar trabalhos e iniciativas relacionados com os desafios da gestão dos recursos hídricos, desenvolvidos em todos os níveis da administração pública. A Agência Nacional de Águas (ANA) vai apresentar um de seus principais projetos: o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), que visa reduzir a poluição dos rios brasileiros por esgoto doméstico. Além disso, a agência vai divulgar a sua experiência de gestão descentralizada e participativa das águas e abordar outros temas, entre os quais, o Programa de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROÁGUA), que já melhorou a qualidade de vida de 4,7 milhões de pessoas no semi-árido brasileiro. (Veja mais no www.ana.gov.br e no www.brasilnaexpo2008.com.br, que é dedicado à programação do evento) •

(Fonte: Denise Caputo/ANA)



Parceria Público-Privada é realidade em Rio Claro

Rio Claro (SP) é o primeiro município brasileiro a formar um contrato de Parceria Público-Privada (PPP) para a prestação de serviços públicos de esgotamento sanitário. A parceria compreende operação do sistema existente, investimento em obras de complementação, adequação e modernização. A empresa Águas de Rio Claro S. A., criada para a gestão dessa concessão, foi constituída pela Odebretch (60%) e Latam Water (40%), enquanto o Banco do Brasil aparece como gestor do Fundo de Compensação Tarifárias dos Serviços de Esgotos do município de Rio Claro (FCTSE).

Em 30 anos serão investidos 130 milhões, dos quais 70 milhões nos cinco primeiros anos, quando serão tratados 100% dos esgotos coletados. •

(Fonte: Abcon)

Mapa das Águas Subterrâneas de Ribeirão Preto

Ribeirão Preto (SP), cidade com mais de 500 mil habitantes, há décadas é totalmente abastecida por águas subterrâneas. A quantidade de poços (centenas) em exploração na região e o uso intensivo têm evidenciado interferências e riscos de contaminação, principalmente em áreas em que o Aquífero Guarani aflora.

Diante disso, o município foi escolhido para receber o projeto-piloto brasileiro dentro do Projeto SAG-SON, da Organização dos Estados Americanos (OEA), que envolve os países do MERCOSUL onde ocorre esse aquífero.

Esses estudos – que englobam a integração de dados de poços, análises d'água, interpretações e cartografia – devem desenhar um quadro mais dinâmico para o atual uso do aquífero, e poderá se tornar um importante instrumento de gestão, controle e governança das águas subterrâneas. •

(Fonte: Saneamento Básico/O Site)

Recordar é viver



Prof. Emilio Custódio, da Espanha (à dir.), durante o Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas realizado em Belo Horizonte, em setembro de 1992.

Rylbrun

Tubulação Flexível para Poços

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

Mangueiras Planas Oroflex

OROFLEX-20 1" REF.18

tipsa

Utilizadas para:
Flutuantes (até 12"),
Transporte de esgoto,
Bombeamento de água,
etc.

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

Por Cristiane Collich Sampaio

Marcelo Terraza

Arquivo

UM SANTO REMÉDIO

DISPONIBILIDADE DE ÁGUA POTÁVEL É FATOR ESSENCIAL À PRESERVAÇÃO DA SAÚDE E À QUALIDADE DE VIDA. NESSE CAMPO, NO BRASIL ESPECIALMENTE, AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DESEMPENHAM PAPEL DE DESTAQUE.

“Para cada real gasto com saneamento a economia em saúde é de quatro reais”. Essa máxima recorrente no setor de saúde é lembrada por técnicos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para enfatizar a importância do saneamento básico para a saúde humana.

Essa informação é detalhada pela doutora Maria Tereza Pepe Razzolini, do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP). Segundo ela, “o acesso à água potável, tanto em qualidade como em quantidade suficiente para atender às necessidades humanas, pode ser considerada como barreira sanitária evitando a transmissão e disseminação de doenças”, tais como cólera, salmonelose, esquistossomose e ascaridíase, além das que são fomentadas pela falta de higiene pessoal, como tracoma.

Na sua avaliação, também a coleta e o tratamento dos esgotos se configuram como barreiras, uma vez que minimizam o impacto do lançamento *in natura* desses efluentes em corpos d'água, especialmente nos que são destinados para abastecimento público. Maria Tereza Razzolini acrescenta que dados do relatório *Saúde no Mundo*, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), mostram que “85 de 102 agravos à saúde e traumatismo são atribuídos ao saneamento ambiental

deficiente e que a fatia da população que mais sofre quando exposta a condições de saneamento precárias são crianças e idosos”.

Ela também cita a importância econômica da expansão e melhoria dos serviços de saneamento, uma vez que influem na diminuição da mortalidade, na elevação da expectativa de vida e da produtividade dos indivíduos.

Retratos do Brasil

No Brasil, há indícios de que 60% das internações anuais de crianças se devem a patologias relacionadas à falta de saneamento. Entre 1996 e 2000, a rede pública de saúde registrou três milhões de internações, provocadas pela falta de saneamento, informa o *site* da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (AS-SEMAE), www.assemae.org.br.

Isso não causa estranheza quando se observa os números do saneamento básico no país. De acordo com os resultados da pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2006, somente 46,7% da população contava com cobertura de coleta e tratamento dos esgotos gerados e 22,1% dos municípios utilizavam fossa séptica.

A professora complementa esse dado com os da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, sobre áreas urbanas: “em 2000, havia cerca de 18 milhões de pessoas

sem acesso ao abastecimento público de água, 93 milhões sem coleta adequada de esgotos e 14 milhões sem serviços de coleta de lixo”. Já na área rural, informações do Ministério das Cidades, de 2004, demonstravam a necessidade de atendimento de 13,8 milhões de pessoas com rede de distribuição de água e de 16,8 milhões com sistemas de esgotamento sanitário. Ela espera que esse panorama mude nos próximos anos, mas admite que atualmente “os investimentos ainda são tímidos”.

Embora possa haver algum exagero nos resultados da pesquisa da organização não-governamental Defensoria da Água, ligada à Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), de que 70% de toda a água superficial do Brasil estão poluídos por diversos tipos de contaminantes, os dados não podem ser desprezados. O estudo, divulgado em março último, identificou 20 760 áreas de contaminação em todo o país.

Nas grandes regiões metropolitanas, especialmente do Sudeste, a falta de coleta e tratamento de esgotos é a principal responsável pela contaminação das águas superficiais. Mas o mesmo já se verifica no Nordeste, como em Recife (PE).

A situação é tão grave que Agência Nacional de Águas (ANA) está desenvolvendo o Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), para reduzir os níveis desse tipo de poluição.

Dados preocupantes

Estimativas atuais revelam, por exemplo, que algo em torno de 70% da poluição das águas no estado de São Paulo é causada por esse tipo de contaminante.

De acordo com informações divulgadas no *site* www.tierramerica.net/portugues, Maria Luisa Ribeiro, coordenadora da Rede das Águas da Fundação SOS Mata Atlântica, revela que nos últimos cinco anos a necessidade de produtos químicos para tornar potável a água que abastece a Região Metropolitana de São Paulo



Maria Tereza Pepe Razzolini, professora doutora do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP).

(RMSP) aumentou 51%. E embora a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), responsável pela distribuição de água nessa região e em outras partes do estado, venha investindo no combate a vazamentos, um terço do volume ainda se perde na rede de distribuição, segundo estimativas.

Além do quadro dramático representado pelas condições de qualidade das águas que abastecem a RMSP, mais recentemente um estudo comprovou que contaminação semelhante está presente no Rio Atibaia, principal fonte de abastecimento de Campinas.

A dissertação de mestrado de Marco Antonio Fernandes Locatelli, orientada pelo professor Wilson de Figueiredo Jardim, do Departamento de Química Analítica do Instituto de Química (IQ) da UNICAMP, mostrou grande concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) naquela bacia. Essas substâncias têm efeito cancerígeno e podem afetar embriões, porém não fazem parte do monitoramento rotineiro da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do estado de São Paulo (CETESB).

Em reportagem publicada no *Jornal da UNICAMP*, Wilson Jardim explica que o estudo pretendia focar o impacto ambiental causado pela Refinaria de Paulínia (REPLAN), mas “o volume de lançamento de esgoto *in natura* na

Pumping trust, Worldwide.

Na Vida Embaixo d'água
Tem que ser em
ÁÇO INOXIDÁVEL

A série incomparável de bombas submersíveis de aço inoxidável da C.R.I. Elas não são feitas somente para os padrões atuais, mas também para atender ao futuro. Todos seus componentes vitais, inclusive o rotor e os difusores, são fabricados com aço inoxidável 304/316 para assegurar vida longa, resistência e, sobretudo, um desempenho ideal. Estas bombas são altamente confiáveis no que tange ao desempenho, e mais ainda sob condições operacionais difíceis.

C.R.I. BOMBAS C.R.I.

C.R.I. BOMBAS HIDRÁULICAS LTDA.
Av. Rodrigo Fernandes Góes, 457, Jd. Maracás, Cep: 14.801-634, Araraquara - SP, Brasil.
Fone: +55(16) 3331 1089 Fax: +55(16) 3331 0344
e-mail: cri@bombas.com.br website: www.cribombas.com.br

bacia acarreta a impossibilidade de avaliação do impacto de outras fontes poluidoras”. A principal conclusão do estudo, segundo ele, “é que o aporte do esgoto é o grande vilão da bacia do Atibaia” e que a saída é a coleta e o tratamento.

No estado paulista – onde a disponibilidade de água doce superficial é limitada e, pelo que se vê, cresce a degradação dos mananciais de superfície – a captação de águas subterrâneas tem se mostrado como alternativa mais do que viável para garantir o abastecimento. De acordo com informações do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), essa fonte já atende quase ¼ da demanda hídrica do estado.

As vantagens para sua exploração são muitas e, por essa razão, também as concessionárias de saneamento público fazem uso desse recurso. Os custos de transporte e tratamento da água de superfície são significativamente superiores ao da exploração dos aquíferos, e o produto resultante é de qualidade geralmente inferior.

Também em outros pontos do país, como no Nordeste, a maior parte da demanda por água potável é suprida pela captação subterrânea, ainda que, mais uma vez, nas zonas urbanas, a falta de coleta e tratamento de esgotos também seja a principal responsável pela contaminação desses reservatórios por nitratos. •

QUALIDADE DA ÁGUA EM UNIDADES DE SAÚDE

Em ambientes em que o controle sanitário exige maior rigor, além dos requisitos de potabilidade, outras normas quanto à qualidade da água também devem ser observadas, de acordo com seu uso.

Diferentemente de outras atividades, a construção, instalação e funcionamento de estabelecimentos que oferecem serviços de saúde estão subordinados à concessão de licença pelo órgão sanitário competente, conforme definido no artigo 10 da Lei nº 6437/1977, que também trata das infrações. Nessa categoria de atividades estão incluídos hospitais, postos ou casas de saúde, clínicas em geral, casas de repouso, serviços ou unidades de saúde, estabelecimentos ou organizações afins, que se dediquem à promoção, proteção e recuperação da saúde. Segundo informações divulgadas pela Assessoria de Comunicação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os critérios de potabilidade da água no Brasil são regulamentados pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde (MS). Assim como todos os estabelecimentos domiciliares, comerciais, industriais e de prestação de outros serviços, também os de saúde devem ser abastecidos com água que atenda essas disposições, independentemente se ela é proveniente da rede pública ou de fontes alternativas. Mas nessas unidades, a partir de chegada aos reservatórios, as especificações dessa água vão depender de sua aplicação. Em cozinhas, banheiros e serviços de limpeza geral, basta que seja potável. Já lavanderias, centrais de esterilização e de hemodiálise, por exemplo, exigem águas mais puras, obtidas com tratamentos próprios, executados pelas próprias instituições, tais como deionização, filtração e osmose reversa, dentre outros.

A ANVISA revela que está trabalhando em um regulamento que definirá a qualidade mínima exigida para algumas atividades internas dos serviços de saúde. Por enquanto, está à disposição no Manual de Processamento de Roupas para o Serviço de Saúde, um capítulo específico sobre a qualidade de água para esses procedimentos.

Além disso, nos serviços de diálise ela deve obedecer às normas da Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA nº 154/04 (RDC 154/04), que foi revisada em 2006, assim como a RDC 33/08, que estabelece a forma como deve ser o sistema de tratamento e distribuição da água tratada.

A fiscalização dos estabelecimentos de saúde cabe aos Centros de Vigilância Sanitária de cada estado, o que inclui o controle sobre a qualidade da água.

No site da ANVISA – www.anvisa.gov.br – é possível obter a íntegra das legislações citadas.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA SAÚDE

CUSTO MENOR, ALIADO À MELHOR QUALIDADE E GARANTIA DE FORNECIMENTO, FAZ DESTA A OPÇÃO IDEAL PARA MUITOS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE.

Com poços próprios ou se valendo de poços de empresas especializadas, que entregam o produto em caminhões-pipa, muitos hospitais e clínicas são hoje, exclusiva ou parcialmente, abastecidos por águas subterrâneas.

Na Região Metropolitana da São Paulo (RMSP), por exemplo, se tem notícia de uma infinidade de unidades de saúde que já utilizam águas subterrâneas. Hospital das Clínicas, Nove de Julho, Beneficência Portuguesa, São Camilo, Sírio Libanês, Santa Catarina, Santa Paula, São Cristóvão (na capital), Cristóvão da Gama e Hospital Brasil (em Santo André) estão entre eles.

Motivos não faltam

No Hospital e Maternidade São Cristóvão, instalado no bairro da Mooca, a economia nas despesas com água foi de cerca de 50%, quando passou a explorar as águas subterrâneas, por meio de poços próprios. Isso se deu há quatro anos aproximadamente e, conforme declarações de Mauro Roberto Fernandes, supervisor de Projetos e Obras Hospitalares do São Cristóvão, hoje o consumo médio de água, de 3,3 mil m³/mês, é totalmente suprido pelos poços.

Ao comentar a qualidade da água, Fernandes diz que “é excelente, necessitando apenas da adição de cloro para se tornar potável, e, em qualidade, não tem comparação com a fornecida pela rede pública”. Essa vantagem tam-

bém se revela nos processos de esterilização, em autoclaves, pois basta que a água seja submetida ao processo usual de filtragem para estar pronta para uso.

Segundo ele, a DH foi a empresa responsável pela perfuração dos poços, e realiza o monitoramento e controle da água, o que inclui as análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas.

Já no Hospital Santa Paula foi a dificuldade demonstrada pela concessionária de saneamento em suprir a demanda que determinou a sua migração para essa fonte alternativa de abastecimento. Situado na Zona Sul da capital e com consumo médio mensal de 2,8 mil m³, o estabelecimento é hoje totalmente abastecido por seus poços artesianos. O supervisor de Engenharia do hospital, Walmor Pedro Brambilla, mesmo sem precisar percentuais, disse que com a mudança, ocorrida há quatro anos, houve redução expressiva nos custos com água. Ele revela que o hospital possui sistema de tratamento por osmose reversa para a água utilizada em autoclaves.

Sérgio Luiz Oliva Nascimento, diretor de Operações da General Water (GW), empresa responsável pela perfuração, manutenção e monitoramento dos poços utilizados no Santa Paula, fala de alguns diferenciais oferecidos aos serviços de saúde, especialmente: “além da desinfecção com cloro, a GW oferece esterilização da água por meio de raios ultravioletas,



Consulte-nos
São Paulo
Tel. (11) 6468.9833
www.perfproeletro.com.br

Peças de reposição para compressores de alta pressão
-Filtros
-Elemento separador
-Óleo
-Todas as marcas e modelos.

Perfuratrizes para prospecção **Martelos de fundo** **Perfuratriz rotativa**






Bits DTH

Vendas para todo o Brasil

MATRIZ - Criciúma/SC
(48)2102.3300
proeletro@perfproeletro.com.br

FILIAL - Porto Alegre/RS
(51)3362.3200
proeletros@perfproeletro.com.br

FILIAL - Guarulhos/SP
(11)6468.9833
proeletrosp@perfproeletro.com.br



Bombas Leão
O maior fabricante de bombas submersas do país
Qualidade que vem a tona!



www.leao.com.br

um processo que tem a vantagem de não deixar resíduos”. Ele anunciou que recentemente a empresa assinou contrato com a Unimed, para a perfuração de poços para o Hospital Unimed, em construção em São José dos Campos (SP).

Corrigindo parâmetros

Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos podem apresentar naturalmente elementos químicos em excesso, bem como contaminantes de origem bacteriológica. Assim, mesmo quando a água de um poço apresenta parâmetros fora dos permitidos para consumo humano, o geólogo Luciano Leo Jr., do Departamento Técnico e de Regularização da Jundsondas, empresa de perfuração e manutenção dos poços, explica que seu uso não está automaticamente descartado: “desde que seja possível a remoção dos elementos em excesso e que estes não estejam entre contaminantes como combustíveis, metais pesados, tóxicos etc., essa água pode ser tratada por meio de filtros e equipamentos específicos, e, após desinfecção por hipoclorito, tornar-se potável”.

Segundo a equipe técnica da empresa, no estado de São Paulo, além da Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde, a qualidade das águas para abastecimento humano também é regida pela Resolução 65/05, da Secretaria de Saúde do Estado. Essa resolução determina a desinfec-



Sistema de tratamento da General Water no Hospital Santa Paula.

ção da água por meio de agentes bactericidas e deve ser monitorada mensalmente por técnicos capacitados, sob controle da Vigilância Sanitária Municipal.

Já a água utilizada em alguns procedimentos hospitalares (hemodiálise, por exemplo) e na indústria farmacêutica requer a remoção total dos elementos que não estão presentes na formulação da água (H₂O). Esse tratamento, conhecido como osmose reversa, é realizado pelos próprios hospitais, de acordo com regras específicas. ◦

Por Cristiane Collich Sampaio

SUPEREXPLOTAÇÃO DE AQÜÍFEROS

A PREVENÇÃO DO PROBLEMA ESTÁ NA GESTÃO ADEQUADA

NO BRASIL, HÁ VÁRIOS CASOS SUSPEITOS DE EXPLOTAÇÃO, EM QUE REBAIXAMENTOS FORAM DETECTADOS. AQUI, TÉCNICOS DA ÁREA COMENTAM OS EFEITOS DO USO PREDATÓRIO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA E A GESTÃO DESSE RECURSO.

Em 2002, a fruticultura da região de Baraúna, no Rio Grande do Norte (RN), começou a ser afetada pelo excessivo rebaixamento dos poços, que comprometeu a irrigação, exigindo a adoção de um programa de gestão integrada, envolvendo os dois estados e a Agência Nacional de Águas (ANA). Em Ribeirão Preto (SP), um processo semelhante, que vinha sendo verificado desde a década de 70, recentemente culminou com a aplicação de medidas restritivas quanto à exploração de águas subterrâneas nas áreas centrais da cidade.

Estamos falando de dois aquíferos respeitáveis. No primeiro exemplo, trata-se do Jandaíra, com quase 18 mil km² de extensão, que abrange o Rio Grande do Norte e o Ceará, e, no segundo, do notável Guarani, um reservatório com 1,2 milhão de km², entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai.

Em ambos os casos o que ocorreu foi a retirada de água subterrânea em volumes superiores à capacidade de recarga desses aquíferos – que proveniente das chuvas, principalmente, e de mananciais próximos –, com suspeita de superexploração.

Causa e efeitos

O secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do

Meio Ambiente, João Bosco Senra, dá detalhes sobre o fenômeno e revela suas conseqüências. “A capacidade de recarga e níveis sustentáveis de exploração estão relacionados à reserva explorável, que é aferida em função de estudos hidrogeológicos, índices pluviométricos e dados obtidos quando da perfuração de poços, sendo que o rebaixamento máximo do nível da água é definido para cada aquífero de acordo com suas características e disponibilidade de dados”, explica. Quando a exploração supera os limites de sustentabilidade do aquífero pode afetar os níveis mínimos dos reservatórios e o escoamento básico dos rios, secar nascentes, provocar afundamento de terrenos, deslocamento de água contaminada, impactos negativos na biodiversidade e até mesmo exaurir completamente o aquífero. Senra acrescenta que no Brasil, em áreas litorâneas, há o risco de atrair a água do mar no sentido do continente, para ocupar espaços deixados pela água doce, um processo conhecido como intrusão salina.

“Dependendo do estágio do processo ele pode ser minimizado, mas, quando muito avançado, é irreversível, havendo perda da capacidade de transmissão e armazenamento do aquífero”, avalia.

Considerando esses efeitos é possível estimar o que a superexploração pode significar para os usuários das águas subterrâneas. Pode exigir o abandono dos poços menos profundos, por causa de redução drástica na vazão, ou exigir seu aprofundamento, com a recolocação das bombas em ponto mais profundo, o que nem sempre é tecnicamente possível ou viável do ponto de vista econômico, como adverte o geólogo José Eduardo Campos, da diretoria de Planejamento de Recursos Hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica do estado de São Paulo (DAEE).

Conhecimento e limitações

Ele admite que há suspeita de que situações como essa estejam ocorrendo em vários locais do estado, mas que, “na prática poucos são diagnosticados, pois são necessários estudos



José Eduardo Campos, geólogo da Diretoria de Planejamento de Recursos Hídricos do DAEE.

Divulgação

Water Drill: produtos de confiança de ponta a ponta.

OSZONIO

A Water Drill é especializada em soluções para poços artesanais, fundações e mineração/desmonte. É uma empresa 100% brasileira em constante atualização, focada em tecnologia de ponta, que utiliza somente matérias-primas certificadas de acordo com padrões técnicos nacionais e internacionais. A parceria entre os colaboradores e os clientes Water Drill é fundamental para planejar, executar e acompanhar os projetos. Não por acaso, os índices de satisfação são cada vez mais crescentes. Isto é pró-atividade e inteligência gerando qualidade.

Buchas de mesa • Pescadores • Mordentes • Elevadores rotativos • Desmontador hidráulico
Desmontador mecânico • Comandos • Chaves • Brocas de arraste • Agulhas • Adaptadores

• Para outros produtos entre em contato



Estabilizadores de rolos



Martelos de fundo



Hastes

WD
WATER DRILL
EQUIPAMENTOS LTDA
Qualidade em Profundidade

in loco para comprovar o fato”. Na dificuldade de controlar a perfuração de poços – já que isso ocorre cada vez mais rápido e em locais que, muitas vezes, impedem a fiscalização, como em garagens e galpões – e sua exploração, o Poder Público se vê limitado para adotar as medidas cabíveis.

Porém, como destaca o 1º vice-presidente da ABAS Everton Luiz Costa Souza, que é geólogo da Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (Suderhsa), é justamente na observação constante das captações subterrâneas, por meio dos poços ou quando seus efeitos estão refletidos nas fontes de um aquífero que está a melhor forma de detectar a superexploração. Essa observação, segundo ele, “deve levar em conta vazões, volumes acumulados, níveis de rebaixamento e qualidade físico-química das águas subterrâneas no âmbito e escala que se pretenda monitorar”. Souza acrescenta que o monitoramento do comportamento das águas superficiais existente, normalmente não tem conexão com informações sobre aquíferos, embora estes sejam responsáveis pelas descargas mínimas nos corpos hídricos superficiais. Porém, apesar de sua importância, as redes de monitoramento hidrogeológico no Brasil são muito pouco representativas, com curto histórico e normalmente com frequência inadequada para a finalidade de vigilância, e os efeitos dessa carência já podem ser sentidos no uso das águas subterrâneas em regiões metropolitanas como as São Paulo, Ribeirão Preto, Curitiba, Natal e Recife, principalmente.



Everton Luiz Costa Souza, geólogo da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA) e 1º vice-presidente da ABAS.

Ao lado de reduzir a disponibilidade quantitativa, o vice-presidente da ABAS frisa que a superexploração também pode degradar a qualidade das águas, inviabilizando seu uso original, quando rebaixamentos excessivos provocam inversões de fluxo em áreas contaminadas. Nesse campo, o controle do uso e da ocupação do solo, que são atribuições municipais, pode fornecer importantes informações para o mapeamento de fontes potencialmente poluidoras. No entanto, comenta que para cada situação deve ser encontrada a saída mais adequada para solucionar ou mitigar o problema, o que nem sempre é possível.

Gestão, palavra mágica

Everton Souza enfatiza que, para evitar a superexploração e suas conseqüências, “gestão é a palavra mágica”, a qual pressupõe “atuação eficaz dos gestores de recursos hídricos, combate ao uso clandestino das águas, articulação institucional ampla, descentralização das decisões, com participação ativa dos comitês de bacia hidrográfica”.

Embora o domínio sobre as águas subterrâneas seja dos estados, conforme determina a Constituição de 1988, a atuação dos organismos federais é essencial. A Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano e a ANA, segundo Senra, “têm responsabilidade na articulação ‘com’ e ‘entre’ os estados para a promoção da gestão integrada de recursos hídricos, na ordenação de estudos e projetos e no controle do cumprimento da legislação federal pertinente, assim como na formulação de políticas de recursos hídricos, por meio do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), com apoio da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS)”.

Dentro desse contexto, o secretário destaca o importante papel da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) na elaboração de estudos hidrogeológicos, para o de-

envolvimento do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, e no apoio que tem dado aos estados na gestão de suas águas subterrâneas.

Na esfera prática, Campos, técnico do DAEE, sugere mudanças na forma de atuação do Poder Público em todo o país. “É preciso ousar”, diz, “cativar a participação do usuário”. Para ele é preciso facilitar a regularização dos poços, o que poderia ser feito pela Internet, por exemplo, como já ocorre com a declaração do Imposto de Renda. Os aquíferos contaminados, a seu ver, devem receber atenção especial, pois embora sejam menos vulneráveis que as águas superficiais, sua recuperação pode envolver custos proibitivos e até mesmo ser impossível. Dados recentes mostram que a maior parte das contaminações do estado se concentra na região metropolitana da capital, tendo os postos de combustíveis como principais vilões.

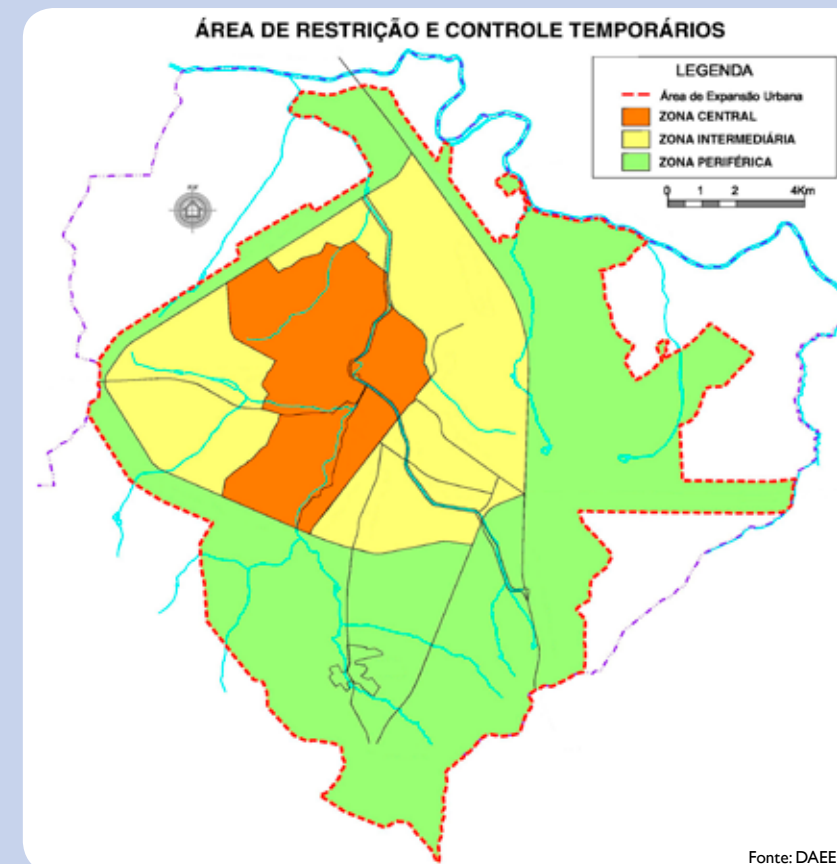
Bom exemplo

No campo da gestão das águas subterrâneas, José Campos anuncia o recente lançamento do Projeto Aquífero, pela Secretaria do Meio Ambiente do estado (SMA-SP), que “é um exemplo a ser seguido em todo o Brasil”. A iniciativa envolve diretrizes gerais que contemplam gestão, controle da perfuração de poços, pesquisa e capacitação e será realizado com a integração de instituições governamentais, autarquias, universidades e institutos de pesquisa.

Além desse projeto, em agosto próximo uma série de estudos – como o que visa detectar superexploração e contaminação por nitratos no Aquífero Baurui, no perímetro urbano de São José do Rio Preto (SP) – deverão ser concluídos. Esses trabalhos, propostos pela Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS) do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-SP), foram viabilizados com recursos financeiros do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). *

EM SOCORRO DO AQUIFERO GUARANI

No Aquífero Guarani não foi detectada superexploração, apenas uso intensivo das águas subterrâneas, informa o secretário João Bosco Senra, com base nos estudos desenvolvidos pelo Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani – que é coordenado pelos órgãos federais de recursos hídricos – e por universidades. Esse foi o diagnóstico obtido no Projeto-Piloto de Ribeirão Preto (SP), cidade totalmente abastecida pelo aquífero. Para reverter esse quadro, no fechamento desta edição, com base numa deliberação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (CBH-Pardo), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-SP) estava para homologar medidas restritivas para a perfuração de novos poços tubulares no perímetro urbano município. Priorizando o abastecimento público, essa área foi subdividida em três zonas distintas de restrição e controle temporários, do centro para a periferia da cidade. Na zona central, apenas o Departamento de Águas e Energia de Ribeirão Preto (DAERP) está autorizado a perfurar novos poços, mas somente em substituição a outros. Na intermediária, a abertura de novos pontos de captação de águas está limitada ao DAERP, e mesmo assim, a distância mínima para a perfuração de um novo poço de outro preexistente



Fonte: DAEE

é de mil metros. Na zona periférica a perfuração de novos poços está liberada, mediante autorização prévia da prefeitura local. José Eduardo Campos, do DAEE, adianta

que a medida foi aprovada no dia 18 de junho, passando a vigorar da data de sua publicação no Diário Oficial do Estado (DOE-SP) até 30 de junho de 2010, mas esse prazo poderá ser estendido.

Conjuntos Motobombas em 4". Nova Série 4BPS-E 1/9/13/18.

- Tubo externo, corpo de estágio, corpo de válvula, corpo de aspiração, crivo, luva de acoplamento e eixo em aço inoxidável.
- Rotores e difusores em tecnopolímero para maior resistência à abrasão.

- Rotores projetados de forma a reduzir a carga axial, aumentando a vida útil do motor.
- Disponível com motor rebobinável em aço carbono (M4P2 e M4P7) ou aço inox (OP4).

VAZÕES: até 27,6 m³/h
POTÊNCIAS: até 10HP (7,46 kW)
PRESSÕES: até 339 mca

www.ebara.com.br

Fábrica e Depto. Comercial
Fone: (14) 4009 0020
Fax: (14) 4009 0011
bauru@ebara.com.br

Depto. Comercial Recife
Fone: (81) 3087 1190
Fax: (81) 3471 1533
recife@ebara.com.br

Assistência Técnica
Fone: (14) 4009 0024
Fax: (14) 4009 0022
assistencia@ebara.com.br

Depto. Comercial São Paulo
Fone: (11) 2124 7744
Fax: (11) 2124 7745
saopaulo@ebara.com.br

EBARA
BOMBAS SUBMERSAS

TRANSPOSIÇÃO SÃO FRANCISCO, O RIO DA DISCÓRDIA

AS OBRAS DE INTEGRAÇÃO DO SÃO FRANCISCO ÀS BACIAS DO NORDESTE PODERÃO AFETAR NÃO APENAS OS ESTADOS DOADORES, MAS TAMBÉM – E BRUTALMENTE – O SETOR DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.

Por que tanta polêmica em torno do Projeto de Integração das Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (conhecido como projeto de transposição do Rio São Francisco)? O Governo Federal e os estados beneficiados defendem que essa iniciativa porá um fim à seca que historicamente se abate sobre a região. E, mais: que o semi-árido poderá viver uma nova fase, de expansão econômica, propiciada pelo acesso à água.

No que, então, se fundamentam as críticas de personalidades como Dom Frei Luiz Flávio Cappio, o bispo de Barra (BA), que ganhou notoriedade por seus protestos veementes contra a transposição?

Números e números

A questão é respondida pelo geólogo e professor Luiz Carlos da Silveira Fontes, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), ex-vice-presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco (CBHSF) e atual coordenador da Câmara Regional do Baixo São Francisco (CRBSF). Segundo ele, a disponibilidade hídrica total da bacia do São Francisco foi calculada em 1 849m³/s, correspondendo à vazão máxima que pode chegar à sua foz. Parte desta vazão deve ser mantida no rio, para suprir usos não consuntivos e requisitos ambientais, restando apenas 360m³/s como reserva alocável, ou seja, vazão disponível para consumo, conforme estabelecido pelo CBHSF. Mas, desde 2003 essa reserva estava quase que integralmente comprometida, já que 335m³/s estavam outorgados nessa data.

Quando integrantes do Governo declaram que está sendo desviado apenas 1,4% para abastecer outras bacias, referem-se à vazão média total do São Francisco e não à reserva disponível para uso. Na verdade, ela corresponde a 18% do total alocável. O geólogo assinala que “a retirada da expressiva vazão média de 67m³/s – e não de 26m²/s, como insistentemente divulgado – afetará os usos futuros das águas do Rio São Francisco, trazendo sério obstáculo ao desenvolvimento econômico da região, dado que no

prazo de aproximadamente 20 anos estarão esgotadas as reservas para usos econômicos”. Como consequência disso e da ausência de distribuição prévia de quotas, ele prevê a intensificação de conflitos pela água entre os estados envolvidos no projeto – Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe –, impedindo a gestão integrada do rio e sua preservação.

Hoje as outorgas para uso estão subutilizadas, pois necessitam do aporte de investimentos. Mas estes serão desviados para a transposição, embora soluções regionais, como a construção de adutoras em locais próximos das regiões necessitadas, tenham menor custo e resultados mais imediatos e duradouros. Na opinião do entrevistado, o semi-árido ainda carece de soluções pontuais, para atender à população dispersa, como a construção de cisternas e a captação de água subterrânea. Além disso, informa que há “falta de investimentos pesados na distribuição da água estocada nos açudes e na diminuição das perdas do sistema (que chegam até 50-60% no Ceará) e de gestão, para reduzir o desperdício e regular os usos”.

Ele ressalta que análises isentas, realizadas posteriormente, como a presente no Atlas do Semi-Árido, da Agência Nacional de Águas (ANA), demonstram que a região não terá necessidade de aporte externo de águas para consumo humano nos próximos 30 anos, no mínimo. O atlas identificou cinco bacias sedimentares subterrâneas com boa potencialidade, abrangendo Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte, em profundidades variáveis entre 50m e 1,2 mil metros e vazões entre 20m³/h e 500m³/h. Além dessas, há outras quatro bacias costeiras, com vazões entre 10m³/h e 150m³/h.

A despeito de declarações em contrário, Fontes afirma que “menos de 2,5m³/s da vazão média dos canais da transposição serão destinados ao uso ao longo das margens dos canais, de acordo com documento enviado pelo Ministério da Integração Nacional (MI) à Agência Nacional de Águas (ANA)”.

Águas subterrâneas proscritas

“Se for dado crédito aos documentos utilizados para justificar a concessão da Outorga e do Certificado de Sustentabilidade Hídrica (CERTOH) da transposição, podemos afirmar que o projeto afeta o uso de águas subterrâneas, pois há expressa proibição de seu uso nos estados dos Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará”, afirma.

Esses documentos – Aprovação dos Valores de Demanda e de Oferta Hídrica do Projeto de Integração da Bacia do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, disponíveis no site da ANA (www.ana.gov.br) –, assinados pelos governos de estados beneficiários, constituem-se num compromisso formal, pelo qual, “as águas subterrâneas representam uma reserva estratégica do (respectivo estado), que se compromete a permitir sua utilização somente após o comprometimento total da disponibilidade hídrica superficial nas áreas de influência do projeto, nos cenários mencionados”; não há distinção entre os diversos usos possíveis, incluindo, assim, a água para consumo humano.

De acordo com Antônio Thomaz da Matta Machado, professor do Departamento de Medicina Preventiva da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e atual presidente do CBHSF, a Nota Técnica da ANA, que orientou a decisão do Conselho



Luiz Carlos Fontes, professor da Universidade Federal de Sergipe e coordenador da Câmara Regional do Baixo São Francisco.

Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) de liberar a transposição, não considera a disponibilidade subterrânea nas bacias receptoras. Ele classifica o argumento de que esta disponibilidade não foi autorizada pelos governos locais, por afetar a segurança dos estados,

como “um artifício técnico para concluir pela escassez de água e viabilizar as licenças da obra da transposição”.

Fontes concorda com essa visão, pois somente excluindo as águas subterrâneas do balanço hídrico – apesar de seu amplo uso no semi-árido – este seria negativo. Resta saber se há, de fato, a intenção dos governos em honrar esses compromissos, já que, na prática, são inexecutáveis. “Vão lacrar os poços? Acabar com o mercado profissional e empresarial que existe no Nordeste, em função da importância local das águas subterrâneas? Os governos abrem mão de uma água barata e localizada junto ao usuário em troca de uma água cara e distante, cujo acesso ainda vai demandar novos investimentos?”, pergunta.

Portas fechadas

Diante desse quadro, começaram a se formar movimentos contra a transposição, integrados por acadêmicos, técnicos, ambientalistas, membros de ONGs, de associações locais, da Igreja etc. Em setembro de 2007, uma delas, a Caravana em Defesa do Rio São Francisco, enviou carta aos governadores de Bahia e Sergipe (também é subscrita pelos dois entrevistados), com uma proposta alternativa. Ambos se comprometeram a marcar audiência com o presidente Lula, para debater o documento, mas até agora, nada ocorreu. Assim como nenhum dos argumentos apresentados pelo CBHSF e outras organizações que defendem o rio encontrou eco no Governo, conforme relata o coordenador da Câmara do Baixo São Francisco.

O comitê encaminhou representação ao Ministério Público Federal solicitando providências junto ao Judiciário e há diversas outras ações, nessa linha, em curso. Porém, Pontes afirma que “o Supremo Tribunal Federal, alegando tratar-se de um conflito federativo, impede que estas sejam analisadas em quaisquer instâncias inferiores, mas ainda não julgou o mérito de nenhuma delas, ao mesmo tempo em que permite o andamento das obras de transposição”.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Manta

MEDIDOR MULTIPARÂMETROS
Instrumentação confiável
de alto desempenho

- Temperatura
- Oxigênio dissolvido (Clark)
- Oxigênio dissolvido (ótico)
- Condutividade/salinidade
- Ph e ORP
- Profundidade
- Nivel (0 a 10m)
- Turbidez
- Clorofila /Rodamina / Algas
- Totais de gases dissolvidos
- Sensores ISE (amônia / amônio, cloretos, sódio)

COMPATÍVEL COM
SISTEMA LOWFLOW
ATENDE À NORMA
EPA/540/5-95/504



Levellogger Junior

Alternativa de baixo custo para a
medição automática do nível de
águas subterrâneas e de superfície

- Baixo Custo
- Bateria com 5 anos de duração
- 32.000 posições de armazenamento
- Precisão de 0,1% FS
- Visualização em tempo real
- Compatível com os softwares e acessórios da série Levellogger Gold

NOVO!
EXCLUSIVIDADE
AG SOLVE



Ag Solve
Monitoramento Ambiental

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

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

PROCESSO DE REMEDIAÇÃO NÃO IMPEDE USO

A RESOLUÇÃO N° 396/08 DO CONAMA REFORÇA A POSSIBILIDADE DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS QUE ESTEJAM EM PROCESSO DE REMEDIAÇÃO. MAS HÁ CONDICIONANTES.

Até recentemente havia certa polêmica sobre a possibilidade de utilização de águas subterrâneas quando estas se encontravam em processo de remediação. Mas, ao que tudo indica, com a edição da Resolução n° 396/08 do CONAMA, a questão foi esclarecida.

Conforme explicação da gerente da Divisão de Qualidade de Solo, Água Subterrânea e Vegetação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Dorothy Pinatti Casarini, “antes dessa resolução não existia a possibilidade de se outorgar a captação de água subterrânea cuja qualidade não atendesse aos padrões de qualidade para consumo humano, mesmo que o uso declarado fosse para irrigação, por exemplo”. Na verdade, a nova legislação define suas classes de qualidade e seus usos preponderantes, abrindo espaço para que, respeitando essas determinações, os órgãos competentes possam efetuar a outorga para captação, mesmo que a água esteja em desacordo com os padrões de qualidade que constam da referida resolução. Mas, ela assinala que isso dependerá da possibilidade de adequar a qualidade dessa água para o uso declarado, em função da substância presente e de seu grau de concentração.

Como declara, isso não influi a conduta da CETESB, pois se possuir substâncias tóxicas e cancerígenas em concentrações que causam risco à saúde humana, essa água passa a ser alvo do gerenciamento de áreas contaminadas já instituído pelo órgão. Além disso, conforme frisa, “em geral, as substâncias presentes em uma água subterrânea contaminada não são removidas pelos tratamentos convencionais e, portanto, estas devem ser remediadas com tecnologias específicas”.

A gerente da CETESB – que também responde pela 2ª vice-presidência da ABAS – acrescenta que a contaminação pode estar somente no solo e, assim, seu uso deve ser impedido; porém no local poderá existir um poço que capta água subterrânea de aquífero subjacente confinado, que não tem sua área de contribuição dentro do solo contami-

nado, e, diante disso, sua água poderá ser utilizada. “Tudo deve ser avaliado caso a caso, considerando muitas variáveis sobre a substância contaminante e seu comportamento, o solo e a água contaminados”, diz, acrescentando: “a avaliação de risco é o instrumento que poderá responder e orientar as ações necessárias em cada meio impactado.”

Tratamento viabiliza o uso

O hidrogeólogo Celso Kolesnikovas, sócio da Hidroplan – empresa de avaliação e remediação de áreas contaminadas –, também não vê impedimento no uso de águas subterrâneas que estejam em processo de remediação: “o bombeamento da água, o tratamento em superfície e o monitoramento da qualidade após o tratamento, viabiliza o uso da água subterrânea contaminada.”

Para Kolesnikovas – que é doutor em avaliação de riscos nesse campo pela Universidade de São Paulo (USP) –, desde que a análise esteja “tecnicamente embasada, o uso da água para fins menos nobres é plenamente viável”. Uma vez que um dos principais pontos da remediação de sítios contaminados é a definição das concentrações-alvo em função da utilização da área, “as concentrações remanescentes não são um impedimento para o uso da água, desde que haja o controle do uso definido.”

SEGURO MORREU DEVELHO

Como a remediação de solos e águas subterrâneas pressupõe conhecimentos específicos e a aplicação de técnicas distintas, adequadas a cada caso, ao contratar uma empresa para esse fim, o consumidor deve se cercar de algumas precauções.

Celso Kolesnikovas sugere a busca de informações que atestem a qualificação dos técnicos. Estas podem ser obtidas junto aos órgãos de classe – como os conselhos regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) e de Química (CQR), entre outros –, ou em referências de casos similares. Os processos de remediação são públicos e podem ser consultados por qualquer pessoa.

“É importante salientar que cada caso de remediação deve ser avaliado individualmente, pois não há uma tecnologia que possa ser aplicada a todos os tipos de contaminação”, diz. O especialista lamenta o fato de algumas empresas tentarem vender determinado produto, independentemente das características do meio e do comportamento dos contaminantes. Ele cita como exemplo a extração de vapores quando os contaminantes não possuem pressão de vapor suficiente para que esta técnica seja usada.

“Muitas vezes as técnicas são combinadas para serem eficientes”, declara, ilustrando sua explicação com a aplicação conjunta de MPE (*multi phase extraction*), técnica na qual é extraído vapor do solo, e bombeamento da água subterrânea. “Em adição, pode-se injetar ar e/ou nutrientes para melhorar a eficiência do sistema”, complementa. Com essa tecnologia, a água e o vapor são tratados na superfície, por meio de processos físico-químicos e, eventualmente biológicos, para que a água possa ser reutilizada. No cumprimento das exigências de remediação, essas empresas são fiscalizadas pelos órgãos ambientais e pelo Ministério Público. Os padrões a serem alcançados nesse processo seguem leis, portarias e normas nacionais e, na ausência destas, disposições internacionais referenciadas.

Ao concluir suas observações, o hidrogeólogo destaca ainda que “uma água subterrânea contaminada, após bombeio, é considerada como efluente, e deve ser enquadrada na legislação para lançamento”.

Além disso, ele diz que “dependendo da situação, o próprio bombeamento pode ajudar o processo de remediação, já que, desse modo, evita-se que o recurso contaminado siga seu fluxo natural no aquífero”.

A representante da CETESB argumenta que uma vez conhecendo-se o problema e onde se localiza, o sucesso da remediação vai depender da escolha da técnica apropriada. Todavia, mesmo quando a remediação de solos ou águas tem êxito, ela assinala que “os casos conhecidos demonstram que é praticamente impossível a recuperação de suas características originais de pureza”. No estado de São Paulo há inúmeros exemplos de sucesso nesse campo, incluindo vazamento de combustíveis, assim como o relato de problemas que puderam ser evitados pela ação da CETESB. Porém, Dorothy Casarini menciona a existência de antigos aterros sanitários, que ainda estão em processo de remediação, por causa de seu tamanho e complexidade.

Passo a passo

A partir do diagnóstico de uma área contaminada, o processo de remediação é tratado por etapas. Ao comentá-las, Kolesnikovas diz que em primeiro lugar é preciso determinar a meta da remediação, ou seja, a concentração-alvo, em função do uso atual e futuro daquela área. Segundo ele, “para isso, é fundamental a anuência do Poder Público (órgãos ambientais e Ministério Público), de forma a que o uso definido seja averbado em cartório”. Em seguida, é estabelecido um plano-piloto da tecnologia definida, a qual deve ser adequada às características de comportamento e de transporte dos contaminantes presentes, do meio físico e também das condições antrópicas do local. “Com os resultados dessa etapa, são feitos ajustes e define-se o projeto executivo, estabelecendo o programa de gerenciamento, para se verificar se a redução das concentrações está adequada ao previsto”, arremata Celso Kolesnikovas. Em São Paulo, a CETESB atua em parceria com as prefeituras para a liberação de um solo remediado, enquanto que no caso da água subterrânea esta é realizada em conjunto com o Centro de Vigilância Sanitária e com o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).



União técnica Germano-Brasileira disponibilizando
Soluções Ambientais
para o mercado nacional e internacional

**TECNOHIDRO
cornelsen**

SERVIÇOS

- » Análise Preliminar de Risco
- » Auditoria Ambiental
- » Investigação Ambiental
- » Avaliação de Risco Toxicológico a Saúde Humana
- » Modelamento Matemático, GIS e Banco de Dados Ambientais
- » Gestão Ambiental Estratégica
- » Remediação Ambiental
- » Plano de Adequação Ambiental
- » Projetos de Engenharia Ambiental
- » Tratamento de Efluentes

www.tecnohidro.com.br
tecnohidro@tecnohidro.com.br

SP - 55 [11] 3765-2425 MG - 55 [11] 3296-9786



Paolo Zammonni



Divulgação

Por Silvia Maria Ferreira, hidrogeóloga, com PhD, gerente de projetos da Hidroplan.

ATENUAÇÃO NATURAL MONITORADA É SINÔNIMO DE “NÃO FAZER NADA”?

ESTA TECNOLOGIA É UMA ESTRATÉGIA DE GERENCIAMENTO QUE SE BASEIA EM MECANISMOS NATURAIS DE ATENUAÇÃO PARA REMEDIAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.

A tecnologia de Atenuação Natural Monitorada (ANM) possui diversas denominações, tais como biorremediação intrínseca, bioatenuação ou somente atenuação natural. Entretanto, a ANM não é sinônimo de “não fazer nada”, como algumas pessoas imaginam.

Esta tecnologia de remediação está se tornando mais popular e se solidificando no mercado como uma alternativa viável para os casos em que são confirmadas as condições biogeoquímicas favoráveis à ocorrência das reações naturais.

Salienta-se que a condição básica para que se utilize esta tecnologia é que a taxa de biodegradação seja maior que a velocidade de migração dos contaminantes, para que os receptores não sejam atingidos nos pontos de exposição.

Entre os processos físicos envolvidos destacam-se a diluição, dispersão, difusão, sorção, volatilização e a transferência água/ar. A biodegradação se mostra como o principal processo biológico, enquanto os processos químicos contemplam as reações de oxidação ou redução, hidrólise, além de reações abióticas, ou seja, reações não mediadas por microorganismos.

Os processos físicos fazem parte dos mecanismos não-destrutivos, pois ocorrem somente transferências de fases entre os contaminantes, por exemplo, passagem da fase dissolvida para a fase vapor. Há destruição da massa dos contaminantes somente por meio dos processos químicos e biológicos, que fazem parte dos mecanismos destrutivos.

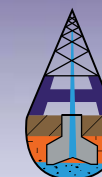
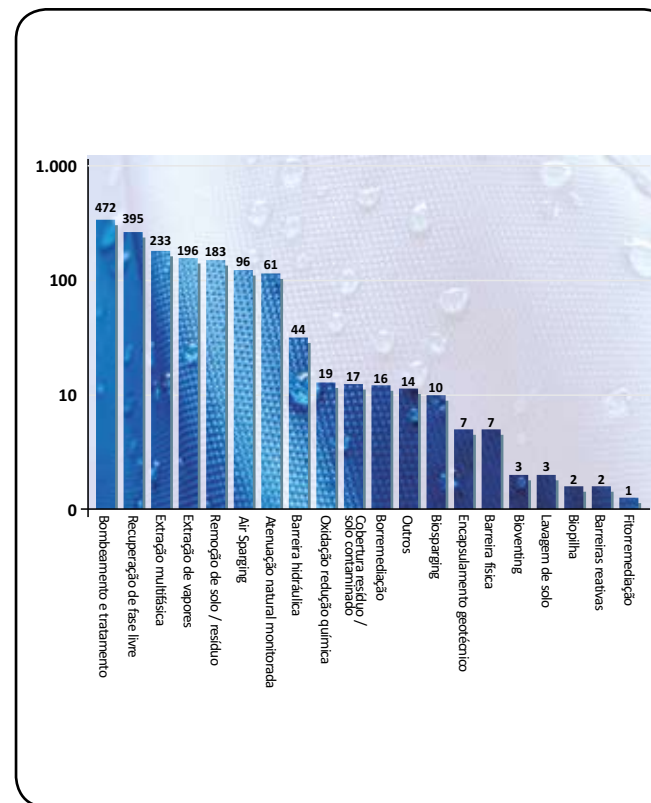
Como saber se está havendo atenuação natural?

São utilizados indicadores geoquímicos para evidenciar a atenuação natural. Os principais parâmetros geoquímicos analisados são oxigênio dissolvido, nitrato, sulfato, ferro II e metano. Assim, se a atenuação natural estiver ocorrendo, algumas mudanças no interior da pluma são esperadas:

- Concentração de oxigênio dissolvido abaixo dos níveis naturais;
- Concentração de nitrato dissolvido abaixo dos níveis naturais;
- Concentração de sulfato dissolvido abaixo dos níveis naturais;
- Concentração de ferro II dissolvido acima dos níveis naturais;
- Concentração de metano dissolvido acima dos níveis naturais.

Segundo levantamento realizado até novembro de 2007 pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), verifica-se que a atenuação natural monitorada é a sétima tecnologia mais utilizada, contemplando 61 casos.

O custo para implantação desta tecnologia é baixo, bem como seu custo de operação, visto que há pouca ou nenhuma intervenção humana, dependendo do cenário de contaminação. O importante é que esta tecnologia é uma estratégia de gerenciamento que se baseia em mecanismos naturais de atenuação e, se empregada com sabedoria, pode ser muito eficiente para remediação de áreas contaminadas. •



HIDROGEOAMBIENTAL

Geol. Lezíro Marques-Silva, Prof. USJT

HIDROGEOLOGIA APLICADA:

Avaliações e estudos de água subterrânea, projetos de captação e exploração de aquíferos, engenharia de captações, perfurações e poços, etc.

HIDROGEOLOGIA AMBIENTAL:

Proteção e remediação do subsolo, estudos e avaliações de cemitérios - crematórios - aterros de resíduos sólidos, etc.

GEOLOGIA SANITÁRIA:

Estimulação e reativação (química e física) de poços tubulares e captações de água subterrânea, drenagem, contaminação & poluição do subsolo, etc.

GEOTECNIA:

Dinamitação de poços tubulares ("artesianos"), implosões de edificações - pontes - viadutos - chaminés, peritagens, etc.

www.terreus.com.br

prof.leziro@terra.com.br

11 3842-0256 / 7120-0141 / 9131-0758



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

Por Juliana Freitas e Marcelo Sousa, doutorandos em hidrogeologia da Universidade de Waterloo (Canadá).

TEM BICHO NO POÇO: HAJA CLORAÇÃO!

PATÓGENOS EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – PARTE I

NESTA EDIÇÃO, O PROFESSOR LARRY MCKAY, DA UNIVERSIDADE DO TENNESSEE (EUA), ABORDA O PROBLEMA DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS POR PATÓGENOS.

rurais, áreas de *camping* e até mesmo alguns pequenos distritos. Se eles estão abaixo de certo tamanho, não são regulados pelo estado e não são obrigados a testar a qualidade de água e nem fazer nenhum tipo de cloração.

A. S. – Em que sentido o transporte e o comportamento de patógenos são diferentes de contaminantes dissolvidos com os quais estamos mais familiarizados?

McKay – Em primeiro lugar, os patógenos estão suspensos e não dissolvidos na água. Logo as características de transporte podem ser significativamente diferentes com base no tipo de patógeno, tamanho e características da superfície, que controlam a tendência de adesão na matriz sólida do aquífero. Vírus são os menores dos microorganismos patogênicos e podem passar por poros muito pequenos. Bactérias são de tamanho intermediário. E também temos parasitas, como o *criptosporidium* e a *giardia*, que são bem maiores e tipicamente não são muito móveis em águas subterrâneas. No entanto, eles são os mais resistentes à degradação e podem sobreviver por mais tempo em água superficial e subterrânea. Em locais onde existem fraturas ou em sistemas cársticos eles podem ser um problema muito sério.

Patógenos e solutos se movimentam de maneira muito diferente. Os meios fraturados, área em que faço boa parte da minha pesquisa, são um bom exemplo. Um composto dissolvido se movimenta pelas fraturas, mas também se difunde para o interior da matriz porosa, o que reduz a sua velocidade. Assim, um composto dissolvido se move com uma velocidade bem menor do que a velocidade da água nas fraturas. Por outro lado, vírus e bactérias devido ao maior tamanho e ao menor coeficiente de difusão, se movimentam muito mais rápido, às vezes tão rápido quanto a velocidade do fluxo nas fraturas.

Fizemos alguns experimentos nos quais medimos a velocidade de microorganismos em argila fraturada, em dezenas de metros por dia em condições naturais de fluxo. Nas mesmas condições, compostos dissolvidos se moviam apenas alguns centímetros por dia.

“Fica muito difícil determinar se um poço está seguro. Vários testes ao longo do tempo são necessários para que tenhamos segurança para afirmar que um poço está realmente protegido.”

A. S. – E em termos de complexidade? É mais difícil entender o transporte de patógenos do que de contaminantes dissolvidos?

McKay – Eu diria que é muito mais complexo, por algumas razões. Um dos principais aspectos que controlam a distribuição de patógenos em águas subterrâneas é a habilidade de sobreviver em subsuperfície e isso varia imensamente de patógeno para patógeno. Você pode ter dois vírus com as mesmas propriedades de transporte, porém um pode sobreviver por muito mais tempo. Outro aspecto é que o transporte de patógenos é influenciado por fatores como a composição química, a temperatura da água e pela presença de outros microorganismos. Outro fator que torna a interpretação ainda mais complicada é que a fonte de patógenos em geral é intermitente. Você pode ter um aquífero onde patógenos não são detectados na maior parte do tempo. Mas se um indivíduo doente deixar material fecal contaminado nessa área,

subitamente você pode ter a ocorrência de patógenos, mesmo quando testes anteriores indicavam o contrário.

Além disso, o transporte de patógenos tende a ser altamente sensível a variações nas condições de fluxo. Por exemplo, em condições normais de fluxo, um dado patógeno pode ser relativamente imóvel. No entanto, após uma tempestade, esse mesmo patógeno pode se mostrar altamente móvel e ser transportado por longas distâncias, impactando poços de abastecimento.

Devido a fatores como estes, fica muito difícil determinar se um poço está seguro. Vários testes ao longo do tempo são necessários para que tenhamos segurança para afirmar que um poço está realmente protegido contra a contaminação por patógenos. •

(Continua na próxima edição)



Larry McKay, professor do Departamento de Ciências da Terra e Planetárias da Universidade do Tennessee (EUA).

Desde 1978 a divisão de hidrogeologia da Sociedade de Geologia da América (*Geological Society of America – GSA*) financia um ciclo anual de palestras intitulado *Birdsall-Dreiss Lectures*. Um pesquisador de destaque na área de hidrogeologia é selecionado e ministra palestras em cerca de 45 instituições pelo mundo. O palestrante de 2008 foi o Prof. Dr. Larry McKay e, para nossa sorte, ele passou por aqui (Waterloo, Canadá) e aceitou o convite para esta entrevista.

Larry McKay é professor na Universidade do Tennessee (EUA), no Departamento de Ciências da Terra e Planetárias. Formado em Engenharia Geológica pela Universidade de British Columbia, Larry McKay fez seu doutorado na Universidade de Waterloo e pós-doutorado na Dinamarca. Suas áreas de pesquisa incluem investigação de meios fraturados, transporte de contaminantes, ocorrência e transporte de patógenos e indicadores de contaminação fecal. Nessa edição relatamos um pouco da conversa que tivemos com ele, na qual abordamos um tema que têm recebido muita atenção recentemente: patógenos (microorganismos que podem causar doenças) em águas subterrâneas.

Como a conversa foi longa, essa edição inclui somente a primeira parte da entrevista. A próxima trará a continuação.

Águas Subterrâneas – Por que patógenos são contaminantes importantes de águas subterrâneas? Se potencialmente toda água pode passar por um processo de cloração, o que não é um processo complicado, ainda existem riscos significativos relacionados à contaminação por patógenos?

Larry McKay – A resposta é sim. Existem riscos bastante significativos. Em primeiro lugar, nem toda água passa por cloração, mesmo nos Estados Unidos. Por exemplo, no Tennessee aproximadamente 25% da população bebe água sem tratamento, incluindo água de poços e nascentes. Isso não é limitado a residências particulares: existem muitos pequenos sistemas de abastecimento comunitários que não são tratados, como os que abastecem escolas e igrejas



ÁGUA. FONTE DA VIDA.

COMPRESSORES PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS

CHICAGO PNEUMATIC

- ✓ Melhor tempo de retomada na rotação.
- ✓ Novo Sistema anti-condensação CP Oil tronic (Opcional)
- ✓ Novo motor SCANIA (eletrônico).
- ✓ Tecnologia EMS.
- ✓ Amigo do meio ambiente.
- ✓ Disponível na versão com rodeiro (Opcional)



Versão 2008
Novo motor com
injeção eletrônica!

ASSISTÊNCIA TÉCNICA
EM TODO
TERRITÓRIO NACIONAL.
EQUIPAMENTOS CADASTRADOS
NO FINAME.



Chicago Pneumatic Brasil Ltda.
Rua São Paulo, 137 - Alphaville - SP - 06465130
Tel.: (11) 2189-3900 • Fax.: (11) 6845-2367
e-mail: vendas@cp.com • servicos.pv@cp.com



CONTEXTO TÉCNICO E INTERPRETAÇÃO JURÍDICA

A FORMAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DO DIREITO, ALIADA À DUBIEDADE DE ALGUMAS LEGISLAÇÕES, PEDEM INTERVENÇÃO TÉCNICA QUANDO O ASSUNTO ENVOLVE RECURSOS HÍDRICOS.

A legislação brasileira, de um modo geral, não prima por simplicidade e clareza, ainda mais quando se entra no campo do jovem direito ambiental. Mas quando o foco são os recursos hídricos, o desconhecimento dos profissionais torna o cenário delicado.

Apesar do crescimento da consciência sobre a necessidade do gerenciamento sustentável dos recursos naturais, aqui incluídos os hídricos, a formação dos profissionais de direito no que toca a essa área pode ser considerada insatisfatória. Na maioria dos cursos de graduação aparece como disciplina opcional e, mesmo quando presente no currículo obrigatório, é ministrada em até dois semestres. Este é o caso da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo (USP), por exemplo, onde a matéria,

com carga horária total de 90 horas, está inserida no Curso de Direito Político, Administrativo e Financeiro. O programa é panorâmico e abrange todas as áreas do direito que têm interface com meio ambiente, incluindo águas, apenas uma gota nesse oceano.

Para a mestranda em direito ambiental e urbanístico da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Claudia Carvalheiro, “as leis são boas, mas os profissionais não têm base, pois há fragilidade na formação básica sobre direito ambiental”. Formada e com especialização em direito ambiental pela USP, ela afirma que recebeu noções gerais e que, mesmo na especialização, pode se aprofundar apenas no tema de sua pesquisa: postos de combustíveis.

Tristes exemplos

Essa também é a opinião de Fernando Costa Goulart, técnico ambiental, advogado e mestre em geociências pelo IGE-UNICAMP, para quem “a falta de base técnico-jurídica prejudica o entendimento de certas questões específicas no que tange às águas subterrâneas, porém percebe-se que, embora ainda tímida, a atuação do operador do direito na área de águas é crescente”.

Para ilustrar o grau de desconhecimento do Judiciário sobre a questão, Goulart – que é presidente da Comissão de Meio Ambiente da 24ª Subseção OAB/SP, advogado da Associação Paulista de Empresas de Perfuração de Poços Profundos (APEPP) e diretor da GC Engenharia Ambiental – cita um processo em curso no estado do Rio de Janeiro. Segundo ele, o juiz que analisa o caso está com dificuldade para entender que o tamponamento de um poço é algo irreversível. A Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas do estado (SERLA/RJ) notificou o cliente para proceder ao tamponamento do poço em sete dias. “Impetramos uma medida judicial para tutelar o direito de uso da água e o poder judiciário entende que o tamponamento não ameaça ou oferece um risco iminente ao direito de uso da água do poço”, surpreende-se.

Mas esse é apenas um exemplo. No Rio Grande do Sul, por exemplo, há diversos. Recentemente, uma decisão judicial isentou um condomínio da licença de uso das águas subterrâneas (outorga), contrariando a lei federal, e causou acirrado debate entre geólogos e hidrogeólogos. Aqui, a polêmica se deu sobre quem ficaria responsável pela potabilidade da água que seria consumida nesse condomínio, em atendimento ao que dispõe a Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde, já que não se trata de consumo individual.

Leis e interesses

A Lei nº 9 433/97 – conhecida como Lei das Águas – instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o sistema nacional para seu gerenciamento, garantindo, em seu artigo 12, que o uso das águas subterrâneas está liberado para todos os fins, mediante a concessão prévia de outorga de uso pelo poder público. Essa legislação também estabeleceu instrumentos de gestão e, com base na Constituição de 1988, garantiu a dominialidade dessas águas aos estados.

Como essa lei é relativamente recente, mesmo antes de sua edição, estados e municípios já colocavam em prática regras próprias. Como lembra o advogado Fernando Goulart, hoje, nessas esferas, “existem outras leis e

normas importantes, também de cunho administrativo”, que se relacionam com a lei federal. Ele esclarece, no entanto, que “cabe à União a criação do direito e a cada estado normas de gestão das águas subterrâneas”. Mas, de toda forma, as leis estaduais estão subordinadas ao que determina a federal.

Entretanto, de acordo com informações do geólogo Claudio Pereira de Oliveira, diretor da Hidrogeo Perfurações (RS) e da HG Petróleo Perfurações (BA) e secretário executivo da ABAS, pressões locais parecem influir na interpretação da legislação vigente. Em Porto Alegre (RS), com base num artigo do código de saúde do estado (Decreto nº 23 430), datado de 1974, a concessionária municipal de águas deu início a uma verdadeira caça às bruxas, para eliminar a concorrência dos poços artesianos. Em seu artigo 87, esse código diz que “somente pela rede pública, quando houver, far-se-á o suprimento (de água) da edificação”. Porém, a lei que esse decreto regulamenta – Lei nº 6 503/72 – em nenhum momento prevê a exclusividade do abastecimento. O secretário da ABAS argumenta que essa restrição ao uso da água subterrânea “seria um exagero, pois um decreto nunca poderia ser mais rigoroso do que uma lei, o que o torna sem efeito e sem valor legal”.

Apesar disso, o Ministério Público acatou essa demanda da concessionária e, até hoje, investe no fechamento de poços.

Soberania legal

Com a edição da Lei nº 11 445 – a Lei de Saneamento –, no ano passado, no entanto, novas polêmicas judiciais surgiram e se generalizaram. O advogado da APEPP diz que existem duas correntes de interpretação dessa lei: uma, que considera que ela tem efeitos concretos e é auto-aplicável e, uma segunda, que entende que sua aplicação depende de regulamentação. A redação imprecisa do artigo 45 e de seus parágrafos vem ocasionando interpretações extensivas por parte dos órgãos gestores de recursos hídricos estaduais e companhias que controlam os serviços públicos de saneamento. Goulart observa que “da forma em que foi redigida, a lei acarreta sérios problemas para os usuários de poços de captação e de serviços de entrega de água por



Cláudio Pereira de Oliveira, geólogo da Hidrogeo.

transportadoras (caminhões-pipa), já que toda edificação urbana permanente se conecte à rede pública de água e esgotamento sanitário, ao proibir que um imóvel ligue sua instalação hidráulica em fontes que não sejam a oficial de abastecimento de água, ou seja, a rede pública”.

Segundo ele, “em outras palavras, teríamos que rasgar todo o conjunto de leis e normas de gestão de recursos hídricos, desprezar a importância das fontes alternativas de abastecimento, para utilizar apenas a rede pública, muitas vezes deficitária. Aliamos a isso, determinados processos e usos que independem da qualidade de água que a rede pública oferta, como abastecimento de obras, irrigação de jardins, lavagens de pisos, reuso de água”. Assim, com base nesse quadro ainda confuso, seria possível afirmar que as concessionárias de saneamento – privadas, públicas ou mistas – passariam a deter a exclusividade no abastecimento de água em locais servidos por rede de abastecimento, vedando qualquer solução alternativa.

Para ele, ao criar o artigo 45, a intenção do legislador parece ter sido a de prevenir potenciais riscos à saúde pública decorrentes da interconexão com a rede pública, ou seja, não permitir que a instalação hidráulica que esteja ligada a essa rede seja alimentada por fontes alternativas. Entretanto, os métodos tradicionais de uso de água (com bóia e reservatório) e a legislação sanitário-ambiental admitem a coexistência das soluções alternativas e pública, garantindo a regularidade do sistema e a qualidade da água com base nas normas existentes.

“Assim, tendo em vista a farta legislação que rege a matéria e a existência de órgãos que receberam competência para fiscalizar e licenciar as soluções alternativas, vemos

que o mais adequado seria definir o termo instalação hidráulica predial da lei em sua regulamentação, além de criar um ambiente legal que não conflite com as normas em vigor no que tange às soluções alternativas de abastecimento”, arremata. Vale assinalar que essa proposta – assinada pela ABAS e diversas outras entidades, incluindo de usuários – foi encaminhada no início do ano à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, como contribuição à elaboração da referida regulamentação.

Nesse aspecto, para o diretor da Hidrogeo Perfurações “a lei federal de recursos hídricos é soberana” e não pode ser ignorada por legislações estaduais e por leis que envolvem outros temas, como saneamento básico. Claudio Oliveira acredita que questionamentos dessa natureza, que impedem o uso de fontes alternativas de abastecimento de água, dificilmente chegarão ao Supremo Tribunal Federal (STF), pois está seguro de que, com base na Lei nº 9 433/97, seria criada jurisprudência favorável ao uso dessas fontes, o que não interessa às concessionárias.

Mas ele vai além, ao sugerir a discussão do assunto na seara técnica, para padronizar o discurso. “Enquanto geólogos e hidrogeólogos não falarem a mesma língua, as decisões serão exclusivamente judiciais, mas não necessariamente legais”. •



Fernando Goulart, advogado da APPEP e mestre em geociências pela UNICAMP.



PRÊMIO ANA

2008

Segunda Edição

“Conservação e Uso Racional da Água”

Conheça os finalistas em outubro.

Informações:

www.ana.gov.br
premioana@ana.gov.br
 (61) 2109-5412



Ministério do
Meio Ambiente



Medidores automáticos de nível e temperatura In-Situ Level Troll. Na Clean tem.

A mais completa família de medidores contínuos de nível, para atender desde os monitoramentos mais simples até os estudos mais complexos.

- Modelos LT 100, LT 300, LT 500 e LT 700
- Leitura linear, rápida, média, por evento, step linear e logarítmica
- Compensação barométrica automática e a maior quantidade de memória do mercado
- Modelos em aço inox ou titânio, com vida útil de 5 anos ou 2 milhões de leituras
- Único equipamento do mercado que pode ser reaproveitado utilizando baterias externas!

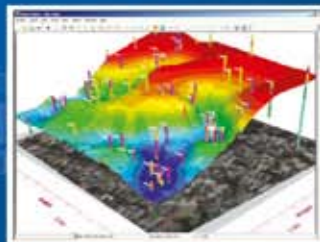
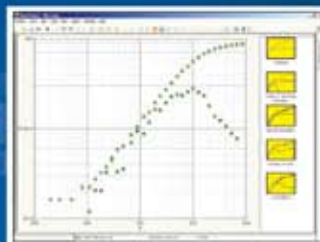
Entrega para todo o Brasil, com os melhores preços e o melhor suporte técnico.

Conheça também o Aqua Troll 200

O medidor contínuo de nível,
condutividade e temperatura que
opera nas condições mais extremas!



AGILIZE SEU FLUXO DE TRABALHO



DO CAMPO PARA SEU ESCRITÓRIO

Experimente o Poder de Integração

Do campo para o trabalho que você faz no escritório, a Schlumberger Water Services (SWS) lhe proporciona um pacote de produtos integrados. Nossos softwares e equipamentos melhorarão o modo que você coleta, analisa e gerencia seus projetos de águas subterrâneas.

Preciso, Compacto, Seguro - completamente expansível, nossa linha de dataloggers Diver* lhe permitem registrar facilmente, carregar e transferir com precisão as medições de águas subterrâneas em software especializado, incluindo Diver-HUB*, Diver-Pocket*, and Diver-Office*.

Software Especializado - Gerencie, analise e elabore relatório de dados geoquímicos e de qualidade de água com AquaChem*; avalie as propriedades hidráulicas de aquíferos com AquiferTest Pro*; administre, visualize e entregue projetos inteiros com Hydro GeoAnalyst*. Nossas avançadas aplicações de software transformam seus dados de dataloggers Diver em informação crítica para investigações detalhadas.

Nossos produtos são projetados para agilizar seu fluxo de trabalho, tanto no campo quanto no escritório. Para maiores informações entre em contato conosco através do tel.: 55 21 3541-7002 ou acesse o site www.swstechnology.com.



www.swstechnology.com
sws-sales@slb.com