

revista água

e meio ambiente subterrâneo

Ano 6 - nº 40 - Julho/Agosto 2014 - www.abas.org



SALINIZAÇÃO DE AQUÍFEROS

Intrusão de águas do mar pode contaminar milhares de litros de água potável

PARA GRANDES DEMANDAS

Poços de grande vazão produzem mais de 700 m³/h

CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Quatro palestrantes internacionais estão confirmados



ÁGUAS QUE AQUECEM O TURISMO

Recurso hidrotermal, essencial para o turismo nacional, pode ter temperatura reduzida com exploração sem planejamento

4P prominas



A Prominas na vanguarda do desenvolvimento, lançou a primeira Sonda de Produção Terrestre para operação em poços de petróleo para até 5.000 m, modelo SWP-100 AP, com capacidade de carga de 100 ton e altura livre sob o coroamento de 29 m. Atendendo aos requisitos da norma API e conteúdo local maior que 75% estabelecido pela ANP. Da R-0 até a SWP-100 AP, temos uma linha completa de equipamentos e ferramentas para atender as suas necessidades.

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

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

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: DE HIDROTERMALISMO À GESTÃO

Águas subterrâneas termais são um retrato dos solos por onde passam. Elas brotam de regiões extremamente profundas e arrastam com elas uma infinidade de substâncias. O contato com as rochas e os gases permite a transferência de elementos químicos diversos para a água, tornando-a mineral. Além disso, os recursos hidrotermais são essenciais para o turismo nacional e tem potencial para ser expandido. Este é o tema da matéria de capa desta edição, “Das profundezas da Terra”, que aborda também a outorga e a superexploração desse recurso.

“Para grandes demandas”, retrata como as reservas de águas subterrâneas garantem a segurança hídrica de muitas cidades, que usam os poços de grande vazão para seu abastecimento. Na seção Ambiente, veja como a exploração excessiva da água subterrânea em aquíferos costeiros de Recife está causando a salinização dos aquíferos neste e em outros locais.

Em Conexão Internacional, a entrevista com Stephen Foster, conselheiro sênior do Global Water Partnership e professor visitante na University College London, mostra que a água subterrânea e a superficial apresentam características complementares e, sempre que possível,

o uso destes recursos deveria ser planejado de forma conjunta para superar problemas de abastecimento.

A seção Hidronotícias trata da situação hídrica da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Segundo o colunista Carlos Eduardo Giampá, é preciso uma reavaliação dos projetos que já foram executados, que não tiveram uma solução de continuidade, bem como a introdução de outras variáveis nas soluções que podem e devem ser adotadas para se resolver o problema dessas duas macro regiões.

No ABAS Informa, veja quem são os palestrantes internacionais do XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e as novidades do XIX Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e da VIII Feira Nacional da Água (FENÁGUA), eventos que ocorrem de 14 a 17 de outubro, em Belo Horizonte (MG).

Um forte abraço e uma ótima leitura a todos,

Waldir Duarte Costa Filho
Presidente da ABAS
Marlene Simarelli, editora

ÍNDICE



16

ÁGUAS TERMAIS: DAS PROFUNDEZAS DA TERRA

EXPLORAÇÃO EXCESSIVA DOS AQUÍFEROS PODE
REDUZIR TEMPERATURA DAS ÁGUAS QUE AQUE-
CEM O TURISMO

- 4 Agenda
- 5 Núcleos Regionais
- 6 ABAS Informa
- 8 Mercado das Águas
- 10 Hidronotícias
- 12 Produção de Água
- 31 Remediação
- 32 Perfuração
- 33 Foco na Perfuração
- 34 Opinião

16 SALINIZAÇÃO É AMEAÇA PARA AQUÍFEROS
DESSALINIZAÇÃO PODE SER SOLUÇÃO PARA ABASTECIMENTO
EM ÁREAS MAIS REMOTAS

30 CONEXÃO INTERNACIONAL
GESTÃO CORRETA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS CENTROS
URBANOS GARANTE ABASTECIMENTO DE QUALIDADE

EVENTOS PROMOVIDOS PELA ABAS

**XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS
SUBTERRÂNEAS / XIX ENCONTRO NACIO-
NAL DE PERFURADORES DE POÇOS/ VII
FENÁGUA - FEIRA NACIONAL DA ÁGUA**

Data: 14 a 17 de outubro de 2014

Local: Belo Horizonte (MG)

Informações: www.abas.org/congresso

EVENTOS APOIADOS PELA ABAS

**47° CONGRESSO BRASILEIRO
DE GEOLOGIA**

Data: 21 a 26 de setembro de 2014

Local: Salvador (BA)

Informações: www.47cbg.com.br/dataelocal

Anuncie na Revista Água e Meio
Ambiente Subterrâneo

marketing@acquacon.com.br
(11)3868-0724



revista
água
e meio ambiente subterrâneo

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente: Waldir Duarte Costa Filho (PE)
1º Vice-Presidente: Claudio Pereira Oliveira (RS)
2º Vice-Presidente: Maria Antonieta Alcântara Mourão (MG)
Secretário Geral: Débora Perozzo (MT/CO)
Secretário Executivo: Everton de Oliveira (SP)
Tesoureiro: José Lázaro Gomes (SP)

CONSELHO DELIBERATIVO

Carlos Alberto de Freitas (MG), Carlos Eduardo Dorneles Vieira (PR), Cláudio Luiz Rebello Vidal (RJ), Elisa de Souza Bento Fernandes (RJ), Francisco de Assis Matos de Abreu (PA), Humberto Alves Ribeiro Neto (BA), João Bosco de Andrade Moraes (CE)

CONSELHO FISCAL

Titulares: Álvaro Magalhães Junior (SC), Suely Schuartz Pacheco Mestrinho (BA), Gustavo Alves da Silva (SP)
Suplentes: Helena Magalhães Porto Lira (PE), Maria do Carmo Neves dos Santos (AM), Maria da Conceição Rabelo Gomes (CE)

CONSELHEIROS VITALÍCIOS/EX-PRESIDENTES

Aldo da Cunha Reboças (*in memorian*), Antonio Tarcisio de Las Casas (*in memorian*), Arnaldo Correa Ribeiro, Carlos Eduardo Q. Giampá, Ernani Francisco da Rosa Filho, Euclides Cavallari (*in memorian*), Everton de Oliveira, Everton Luiz da Costa Souza, Itabaraci Nazareno Cavalcante, João Carlos Simanke de Souza, Joel Felipe Soares, Marcilio Tavares Nicolau, Uriel Duarte, Waldir Duarte Costa Filho

NÚCLEOS ABAS – PRESIDENTES

Bahia: Zoltan Romero Cavalcante Rodrigues – zoltanr@gmail.com – (71) 9611-7222
Ceará: Carlos Borromeu de Passos Vale – chapadilha222@bol.com.br – (98) 3227-1069 / (98) 8896-3595
Centro-Oeste: Débora Perozzo – deboraperozzo@terra.com.br - (65) 9971-8301 / 9221-6344
Minas Gerais: Carlos Alberto de Freitas – carlos.dfreitas@copasa.com.br – (31) 3250-1657 / (31) 3309-8000
Paraná: Jurandir Boz Filho – jurandirfilho@suderhsa.pr.gov.br – (41) 3213-4744
Pernambuco: Fernando Feitosa – fernando.feitosa@cprm.gov.br – (21) 9415-5727
Rio de Janeiro: Gerson Cardoso da Silva Junior – gerson@acd.ufrj.br – (21) 2598-9481 / (21) 2590-8091
Santa Catarina: Heloisa Helena Leal Gonçalves – abasscgestao20092010@abas.org – (47) 3341-7821/2103-5000
Rio Grande do Sul: Mario Wrege – wrege@gmail.com – (51) 3406-7330

EXPEDIENTE**CONSELHO EDITORIAL**

Everton de Oliveira, Gustavo Alves da Silva e Rodrigo Cordeiro

EDITORA E JORNALISTA RESPONSÁVEL

Marlene Simarelli (Mtb 13.593)

DIREÇÃO E PRODUÇÃO EDITORIAL

ArtCom Assessoria de Comunicação – Campinas/SP
(19) 3237-2099 – artcom@artcomassessoria.com.br
www.artcomassessoria.com.br

REDAÇÃO

Larissa Straci, Marlene Simarelli e Tatiane Bueno

COLABORADORES

Carlos Eduardo Q. Giampá, Carlos Maldaner, Juliana Freitas e Marcelo Sousa

SECRETARIA E PUBLICIDADE

info@abas.org – (11) 3868-0723

COMERCIALIZAÇÃO DE ANÚNCIOS

Sandra Neves e Bruno Amadeu – marketing@acquacon.com.br

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Gráfica Mundo

CIRCULAÇÃO

A revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo é distribuída gratuitamente pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) a profissionais ligados ao setor.

Distribuição: nacional e internacional

Tiragem: 5 mil exemplares

Os artigos assinados são de responsabilidade dos autores e 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 edição.

ABAS MG apoia capacitação

Habilitar os técnicos quanto ao uso correto dos equipamentos para a realização de processos como calibração, manutenção e obtenção dos dados, bem como a padronização de procedimentos, foi o objetivo do treinamento sobre as técnicas de aplicação e uso de equipamentos para coleta de amostras e análises químicas "in loco", voltado para o monitoramento das águas subterrâneas. Realizada entre os dias 22 e 25 de julho com o apoio da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) - Núcleo MG, a capacitação aconteceu nas dependências da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COFASA)

SA) e da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) - Serviço Geológico do Brasil - Superintendência de Belo Horizonte (MG).

Foram apresentados procedimentos e técnicas de amostragem, utilizando o método de bombeamento de baixa vazão e a análise em campo de diversos parâmetros químicos, por meio do espectrofotômetro portátil. Técnicos da COPASA e de diversas unidades regionais da CPRM, além de representantes do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), participaram do treinamento.

Geólogo do Núcleo RJ é eleito presidente do CERHI-RJ

O geólogo e professor do Departamento de Geociências da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) Décio Tubbs, foi eleito presidente do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (CERHI-RJ) para o biênio 2015/2016. Tubbs faz parte da diretoria da ABAS Núcleo RJ e é também diretor do Comitê da Bacia do Rio Guandu. O Conselho Estadual de Recursos Hídricos do

Estado do Rio de Janeiro – CERHI-RJ, instituído pela Lei Estadual nº 3.239/1999 como parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRHI, é um órgão colegiado com atribuições normativa, consultiva e deliberativa, responsável pela promoção e pela implementação das diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos e demais ações relacionadas à gestão das águas no estado.



950DUH

- Novo motor SCANIA DG-13 com injeção eletrônica
- 1000 pcm à pressão de 25 bar (360 PSI)
- Disponível sobre rodas (Opcional)
- Sistema anti-condensação CP Oiltronix (Opcional)
- Amigo do meio ambiente
- Equipamento cadastrado no FINAME

CPS770-21 e CPS820-17

- Confiável motor Cummins de 6 cilindros
- 770 pcm à pressão de 21 bar (305 PSI) ou 820 pcm à pressão de 17 bar (248 PSI)
- Disponível sobre SKID (Opcional)
- Acompanha filtro extra de combustível
- Amigo do meio ambiente

Chicago Pneumatic Brasil Ltda
 Av. Anápolis, 100 - Ed. NBC - 7º Andar - Sala 713
 Barueri - SP - CEP 06404-250
 Tel.: (11) 2755-6850 • Fax: (11) 2845-2367
 Equipamentos: vendas.cr@cp.com
 Peças: orcamentos.pv@cp.com



ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM TODO
 TERRITÓRIO NACIONAL
 PEÇAS ORIGINAIS
 CHICAGO PNEUMATIC
 QUALIDADE GERANDO ECONOMIA.



**ÁGUA.
 FONTE DA VIDA.**

**Compressores para
 Perfuração de Poços**

People. Passion. Performance.

Eventos da ABAS terão palestrantes internacionais

Estão confirmados quatro palestrantes internacionais para o XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, o XIX Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e a VIII Feira Nacional da Água (FENÁGUA). São eles: Marco Petitta, presidente da International Association of Hydrogeologists (IAH) da Itália; Rafael Fernández Rubio, presidente da FRASA Engenheiros Consultores, da Espanha; Neven Kresic, diretor da AMEC, e Mario Rafael Lluira, da Hydrosystems Inc., ambos dos Estados Unidos.

Os eventos promovidos pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) terão nove mesas-redondas, seis palestras técnicas – além da palestra de abertura –, 63 sessões técnicas e painéis, no período de 14 a 17 de outubro, em Belo Horizonte (MG).

PROGRAMAÇÃO

A palestra de abertura terá o tema “Política nacional sobre o uso das águas subterrâneas – condições atuais e futuras” e será ministrada por Vicente Andreu Guillo, diretor-presidente da Agência Nacional de Águas (ANA). O primeiro dia terá duas conferências e três mesas-redondas que abordarão temas referentes à mineração, carste e hidrogeologia. O formato se repete nos dias seguintes, alterando apenas

os temas abordados. No segundo dia, serão gestão, contaminação e remediação, além de exploração e monitoramento. Para o terceiro dia, os temas em pauta são setores usuários, direito e aspectos legais e, por fim, hidrogeologia.

A edição deste ano também terá uma exposição com

o tema “Venha Conhecer o Fundo do Poço” que, aberta para o público em geral, apresentará noções a respeito do ciclo hidrológico, da ocorrência de águas subterrâneas e dos aquíferos, bem como ensinamentos básicos sobre a perfuração de poços e exploração de águas subterrâneas.

Um curso pré-congresso será ministrado no dia 14 de outubro, na terça-feira antes da abertura do evento, nas dependências do CREA – MG. Com o tema “Estimativa da taxa de recarga em aquíferos”, Edson Cezar Wendland, professor da

Escola de Engenharia da USP São Carlos (SP), falará sobre as técnicas e procedimentos aplicados no estudo da recarga no Aquífero Guarani.

O objetivo dos eventos é colocar o foco nas águas subterrâneas e debater os problemas e soluções a elas relacionados, com ênfase no perfurador e destacando a importância deste profissional para o abastecimento de águas no Brasil.

Os eventos contarão com a palestra “Política nacional sobre o uso das águas subterrâneas – condições atuais e futuras” e com a exposição “Venha Conhecer o Fundo do Poço”, além de um curso pré-congresso

FENÁGUA, oportunidade de negócios e relacionamento

Buscando maior aproximação com a indústria e usuários finais, a FENÁGUA de 2014 espera receber 1500 pessoas para o evento, que conhecerão as tecnologias e estudos apresentados pelos 45 expositores. Perfuradores e clientes poderão participar de um ciclo de palestras e cursos sobre o uso de recursos hídricos, poços, operação, custos operacionais, manutenções e equipamentos.

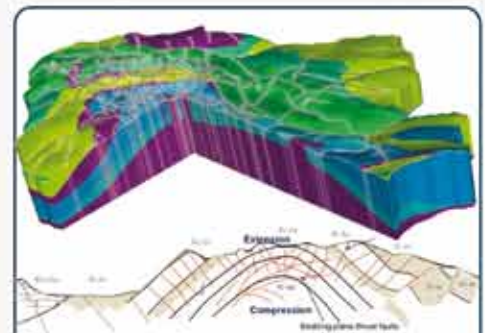
O presidente da ABAS, Waldir Duarte Costa Filho, afirma que “queremos expandir as relações de toda a cadeia produtiva de poços, que envolve órgãos gestores,

perfuradores, companhias de saneamento e usuários finais, criando oportunidades de negócios para a feira, e ao mesmo tempo buscando divulgar informações sobre a melhor forma do uso dos poços e recursos hídricos subterrâneos”.

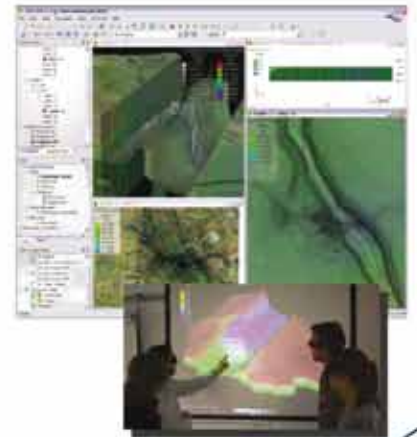
Até o fechamento da edição (20 de agosto), 38 empresas estão confirmadas na FENÁGUA, portanto ainda há estandes à venda. Os interessados devem entrar em contato com Bruno Bolívia, da Acqua Consultoria, pelo e-mail bruno@acquacon.com.br.

FEFLOW

O MAIS COMPLETO E AVANÇADO MODELO
PARA SIMULAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



Geologias Complexas
Meios Porosos e Fraturados
Zona não saturada
Instrusão Salina
Multi-Contaminantes
Poços Inclinados



www.feflow.com

Agende uma apresentação:
mikebydhi.br@dhi-group.com
ou encontre-nos na FENÁGUA 2014, de
14 a 17 de outubro, em Belo Horizonte.
Estande #24

DHI Brasil

Vendas • Suporte • Capacitação • Consultoria
(48) 3879 6888



50 YEARS
OF SOLVING
CHALLENGES IN
WATER ENVIRONMENTS



ABAS elegerá presidente para o biênio 2015/2016

O processo eleitoral para a diretoria ABAS para o biênio 2015/2016 já está acontecendo. Os interessados devem formar chapas e se inscrever até o dia 31 de agosto de 2014. De acordo com o estatuto da associação, as eleições acontecem até a segunda quinzena de outubro e as chapas devem abranger as seis vagas da Diretoria, as sete vagas do Conselho Deliberativo e as três do Conselho Fiscal com respectivos suplentes.

Podem se inscrever o associado titular e o associado coletivo, através da indicação de represen-

tante legal junto a ABAS, como candidato, somente a um cargo eletivo. Para cargos de diretoria, o candidato deve estar com as duas últimas anuidades pagas. Para se candidatar à presidência, o interessado deve estar com as cinco últimas anuidades pagas.

O sistema para votação estará aberto de 16 de setembro a 16 de outubro no site da ABAS, mediante senha pessoal e intransferível, a ser enviada a cada associado que estiver com a anuidade do ano vigente paga, até cinco dias da abertura do período eleitoral.

ABAS participará de congresso da International Association of Hydrogeologists (IAH)

A *International Association of Hydrogeologists (IAH)* realizará seu 42º Congresso em Roma, Itália, em 2016. Na ocasião, Everton de Oliveira, secretário executivo da ABAS, que participa do comitê científico do evento, oferecerá um curso pré-congresso junto com o professor James Barker, da Universidade de Waterloo.

Para facilitar que os sócios da ABAS possam comparecer com conforto e facilidade ao congresso da IAH, as associações estão preparando juntas um pacote que incluirá passagens, acomodação, participação no evento e passeios. Os detalhes do pacote estarão disponíveis no site da ABAS em breve. “Entre no site da ABAS e

veja as informações sobre o congresso em Roma. Como ainda há bastante tempo, não há desculpa para falta de tempo para que todos se preparem. Roma, a cidade eterna, nos espera”, convida Oliveira.

Oliveira se encontrou com Marco Petitta, atual presidente da seção italiana da IAH, na Universidade La Sapienza em Roma, na Itália, onde ainda discutiram as possibilidades de uma aproximação formal das duas associações, ABAS e IAH.

Petitta também estará presente no XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e fará a conferência “Interação de Águas Subterrâneas e Superficiais: Alterações Induzidas pelas Atividades Humanas e Suas Consequências”.

Analytical Technology cresce dentro do mercado de análises ambientais

A Analytical Technology acaba de assinar um acordo com a multinacional Eurofins Scientific (EUFI.PA), líder global em análises, para a consolidação de uma plataforma ainda maior de serviços para atender ao mercado, uma vez que as demandas analíticas regulatórias estão progressivamente se difundindo pelo país.

A empresa é atualmente um dos maiores laboratórios de

análises químicas ambientais do Brasil, sendo reconhecida no mercado por sua competência analítica em emissões atmosféricas, dioxinas, furanos, biocombustíveis, geoquímica de petróleo, solo, água e ar. Desde sua inauguração, em 2004, a empresa investe na inovação, bem como em qualidade técnica para seus serviços, prezando sempre pela excelência no atendimento aos seus clientes.

AquaLogger da Ag Solve chega ao mercado

O novo AquaLogger da Ag Solve foi desenvolvido para poços de 2" (ou mais), com a finalidade de registrar dados remotos. A unidade possui recurso programável, que analisa os eventos para aumento das taxas de registros, de acordo com as mudanças rápidas exigidas pelo ambiente monitorado.

O equipamento possui dispositivo robusto e *design slim*; utiliza duas baterias alcalinas C – padrão para o funcionamento, que tem durabilidade média de seis meses. Além disso, possui capacidade de registro de até 32 mil conjuntos completos de dados, para cada sensor. O produto é compatível com todas as sondas Aquaprobe e AquaPlus, da Aquaread, também comercializadas pela empresa.

O AquaLogger é conectado ao *software* LoggerLink para configuração e coleta de dados sendo que o LoggerLink disponibiliza interface intuitiva para *Windows*; configuração de taxas de registros; emissão de relatórios; emissão de planilhas; gerenciamento de dados e de memória.

Dancor apresenta bombas para pequenos poços

Focada em drenagem de pequenos poços ou caixas de coleta de água pluvial e infiltrações, a bomba DS-4, submersível para drenagem, também pode ser utilizada para irrigação de hortas ou jardins com utilização de águas pluviais, transferência de reservatórios, depósitos ou piscinas e em fontes e chafarizes.

Entre as principais características desse lançamento da Dancor destacam-se leveza, formato compacto, proteção térmica, baixo nível de ruído e de consumo de energia. Produzida em termoplástico de engenharia de alta resistência, sem boia, a bomba pesa 2,98 kg e com boia chega a 3,15 kg, e tem alça para facilitar o transporte. Os modelos com boia possuem um sensor de nível automático integrado, que assumem automaticamente a função liga/desliga. A orientação da empresa é que a bomba seja usada somente com água limpa.

Drillmine agora é fabricante de perfuratrizes

A Drillmine, sediada em São Carlos (SP), deu início à fabricação de dois novos produtos para o mercado de perfuração de poços: perfuratrizes e bombas de lama. A linha de máquinas para perfuração de poços de águas conta com perfuratrizes de 150 a 1000 metros e seus diferenciais são cabeçote reforçado, chaparia dupla, dimensionamento hidráulico adequado às condições de perfuração, entre outras. As vendas são realizadas apenas por encomenda, que pode

ser feita via site ou telefone.

O segundo produto que a empresa passou a produzir é a bomba de lama, que já está disponível à pronta entrega para o cliente. Dentre os formatos fabricados, encontram-se os de 2x3, 3x4 e 5x6, sendo a principal característica deles o dimensionamento hidráulico adequado. Além de fabricante, a Drillmine, é exportadora e importadora de produtos para o setor de perfuração há quinze anos.

Colabore com notícias para esta seção enviando um e-mail para redacaoabas@artcomassessoria.com.br ou para info@abas.org

Franklin Electric compra Bombas Leão no Brasil

Focada em aumentar sua participação no mercado brasileiro de sistema de bombeamento de água, a Franklin Electric comprou, em junho, a Bombas Leão S.A., empresa do segmento de bombas submersas, sediada em Monte Azul Paulista (SP). Com 50 anos de história, a Bombas Leão destaca-se pela qualidade, alta tecnologia, responsabilidade ambiental e compromisso com seus clientes.

Com esta aquisição, a Franklin Electric terá duas marcas: a Schneider e a Bombas Leão, o que permite à

empresa aumentar sua participação no mercado brasileiro de sistemas de bombeamento de água, operando nas cidades de Monte Azul Paulista (SP), Teresina (PI) e Recife (PE), além de consolidar o trabalho e relacionamento com seus contatos comerciais. Segundo a Franklin Electric, não haverá alteração na condução das atuais operações da Bombas Leão, de tal forma que seus contatos comerciais com representantes e colaboradores permanecerão inalterados.

Keller AG lança logger com medição de condutividade

A condutividade está cada vez mais sendo monitorada em conjunto com as medições de profundidade, na qual as mudanças de qualidade e profundidade da água são requeridas a serem detectadas simultaneamente. Atenta a isso, a Keller AG acaba de disponibilizar no mercado as versões CTD (Condutividade, Temperatura e Profundidade, em inglês) da linha DCX-22. Estas versões possuem a função adicional de medição de condutividade, além de

serem coletoras de dados autônomas operadas por bateria e fabricadas em aço inoxidável. Requerendo pouca manutenção, gravam o nível da água (pressão), temperatura e condutividade durante longos períodos. Como os dados ficam gravados em uma ficha específica, é possível detectar contaminação causada por infiltração de água salgada, partículas ou poluentes em geral, transmitidos pela água, quando medir os níveis das águas subterrâneas.

MIP

MEMBRANE INTERFACE PROBE DETECÇÃO DE CONTAMINANTES COM ALTA TECNOLOGIA E PRECISÃO

As técnicas de alta resolução são necessárias para o entendimento do comportamento dos contaminantes orgânicos em subsuperfície e no auxílio dos projetos de remediação.

A empresa In Situ Remediation (ISR), em parceria com a empresa Stone Environmental Inc, trouxe em 2012 a técnica MIP para o Brasil por direct push. O MIP, ou sonda de membrana interface, é a melhor ferramenta de screening para sites onde a informação relacionada a localização de área fonte (hot spot) é necessária anteriormente à aplicação de outras técnicas de reconhecimento ou mesmo de remediação. O MIP é uma ferramenta tipo direct push capaz de registrar concentrações relativas de compostos orgânicos voláteis no solo.

Benefícios como ferramenta de investigação:

- Detecta em tempo real a presença dos principais contaminantes organo-clorados e voláteis (BTEX) em intervalos discretos em profundidade;
- Funciona tanto na zona não saturada quanto na zona saturada dos aquíferos;
- Permite analisar a presença de contaminantes em solos argilosos a arenosos grosseiros em subsuperfície;
- Permite a detecção de gás metano com determinação espacial da geração do mesmo;
- Nossos equipamentos são compactos permitindo a investigação em lugares de difícil acesso.



by  **STONE ENVIRONMENTAL INC**

www.insituredemediation.com.br | 11 3812.2068

ISR
IN-SITU
REMEDIAÇÃO



Carlos Eduardo Quaglia Giampá,
Diretor da DH Perfuração de Poços

SISTEMA AQUÍFERO GUARANI PODE CONTRIBUIR PARA O ABASTECIMENTO NA RMC E NA RMSP

A situação hídrica da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e da Região Metropolitana de Campinas (RMC) tem mostrado a vulnerabilidade dos sistemas de armazenamento d'água quando submetidos a alterações climáticas sazonais de maior impacto, como tem ocorrido neste último ano, mas nunca na escala em que estamos vivendo.

Por esse motivo, faz-se necessário rediscutir o sistema não somente com o objetivo de contarmos com uma solução imediata, mas principalmente que considere soluções e alternativas para os próximos anos. É preciso uma reavaliação dos projetos que já foram executados, que não tiveram uma solução de continuidade, bem como a introdução de outras variáveis nas soluções que podem e devem ser adotadas para se resolver de vez o problema dessas duas macro regiões.

Há alguns anos foi levantada a possibilidade de se explorar campos de produção de água no Sistema Aquífero Guarani (SAG) em regiões de afloramento ou em regiões próximas às Cuestas, onde o aquífero estaria confinado e os poços ainda teriam profundidades relativamente pequenas, não passando de 500 a 600 metros.

Ambas as regiões contemplam uma população de quase 20 milhões de habitantes e se encontram prati-

camente em regiões de cabeceiras de mananciais de superfície. Assim qualquer contribuição – seja de novos mananciais de superfície (caso do Vale do Ribeira e do Vale do Paraíba) ou de água subterrânea - deve ser considerada e incrementada.

AS POTENCIALIDADES DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI

O Sistema Aquífero Guarani (SAG) é considerado um dos maiores reservatórios subterrâneos de água doce do mundo e tem significativa importância no abastecimento de centenas de cidades no Brasil (70% a 75% da sua área total) e também de cidades nos países do Mercosul.

O SAG inclui basicamente duas formações geológicas: a Formação Piramboia e a Formação Botucatu, onde predominam sedimentos arenosos de origem eólica. Possuem boa permo-porosidade e tem espessuras variáveis formando um reservatório que se estende por mais de 1 milhão de km², estando presente desde a superfície (nas áreas denominadas de aquífero aflorante) até profundidades superiores a 1.500 m (áreas onde o aquífero se encontra confinado), o que lhe confere em várias regiões uma condição de termal, favorecendo inclusive o seu uso em atividades de lazer.

Nas regiões próximas à que é conhecida como “Região das Cuestas”, uma extensão presente em todo o Estado de São Paulo em uma estrutura do tipo ‘serra’, que cruza o estado no sentido aproximado SW – NE, o aquífero se faz presente:

a) Na parte basal – na sua porção aflorante, que está presente em uma área da ordem de 15 mil km², onde se pode construir poços tubulares objetivando a exploração de vazão da ordem de 150 m³/h a 300 m³/h.

b) Na parte mais elevada - estando ainda relativamente próximo a regiões de afloramento do Aquífero, mas já confinado por uma camada relativamente pequena de rochas basálticas, pode-se explorar o SAG em poços com profundidades maiores, mas com produção da ordem de 200 m³/h a 350 m³/h.

Ressalte-se a importância quanto à utilização do SAG no Estado de São Paulo, já que ele está presente no abastecimento de aproximadamente 110 municípios. Em alguns casos responde como único manancial presente

ÁREAS DE RECARGA DO SAG COM AFLORAMENTO
Há distâncias de São Paulo entre 180 e 300 km e de
Campinas entre 100 e 200 km.



Fonte: Delimitação do Aquífero com base no mapa geológico do Estado de São Paulo - CPRM/SGB (Perrotta et al. 2005)

na solução de suprimento humano, industrial ou para outras finalidades, como as cidades de Ribeirão Preto, Bauru, São Carlos, Catanduva, Ourinhos, Marília, São José do Rio Preto, entre outras.

MONITORAMENTO E UTILIZAÇÃO DEVEM SER RESPONSÁVEIS E SUSTENTÁVEIS

Em um momento em que vários sistemas são colocados em cheque, em decorrência de alterações climáticas sazonais mais críticas, deve-se trabalhar sempre com um conceito firme de sustentabilidade na exploração dos recursos hídricos. Não é possível se operar um sistema sem a consideração de que o recurso hídrico é finito e, necessariamente, tem que ser operado em um limite que viabilize sua utilização permanente e duradoura.

O cuidado é válido também quando se utiliza o manancial subterrâneo. Ele não é visto e não está disponível para observações como se pode fazer com um manancial de superfície. Daí porque requer outros procedimentos e metodologias de monitoramento e de acompanhamento de seu comportamento.

Independente do número de poços implantados, é preciso contemplar a questão da operação do sistema e por consequência do seu monitoramento, planejando para que o sistema possa funcionar de forma compatível com os conceitos de sustentabilidade e durabilidade e ainda privilegiar uma condição operacional que tenha o menor custo possível.

CONHECIMENTO E EXPLORAÇÃO EQUILIBRADA VIABILIZAM CONSTRUÇÃO DE POÇOS PRODUTORES

A operação adequada de um sistema produtor de água subterrânea responde diretamente ao princípio de que, para se explorar o SAG de forma equilibrada e harmônica, se faz necessário o conhecimento pleno de como ele se encontra na região. Não basta conhecer a unidade de produção de água – o poço e o seu equipamento –, mas sim o conjunto envolvendo o aquífero em toda a sua extensão regional e suas características.

O conhecimento da situação física (espacial) tanto de espessura como de sua característica granulométrica, e também da qualidade da água (do ponto de vista físico químico) e de sua vulnerabilidade frente a quaisquer intervenções (incluindo atividades humanas, industriais, agrícolas e outras) permitirá uma operação adequada do sistema.

Estando esta condição atendida, outras vantagens da operação adequada do sistema podem ser observadas, valendo destacar: maior produtividade; menor custo do m³ produzido; redução de perdas d'água; melhor controle do consumo energético e a redução dos custos de manutenção.

É possível e viável a perfuração e operação de algumas dezenas de poços tubulares profundos nessas áreas mais próximas às duas regiões metropolitanas, objetivando a produção de volumes consideráveis d'água (alguns m³/segundo) de forma responsável, tecnicamente equilibrada e a custos competitivos.

RECORDAR É VIVER



Teste de Bombeamento em Poço CPRM
São José do Rio Preto (SP) - 1978

Bomba de Eixo Prolongado Pluvius, com
600 HP para teste de bombeamento -
CONTEP. Araraquara (SP) - 1993

Para GRANDES demandas

As reservas de águas subterrâneas são a garantia de abastecimento para muitas cidades, que usam os poços de grande vazão para seu abastecimento. Por isso, algumas medidas devem ser tomadas para cuidar das regiões dos aquíferos

Tatiane Bueno

● Sistema Aquífero Guarani é conhecido por sua extensão continental, que permite exploração nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e parte do Mato Grosso. Já, Minas Gerais e parte do Nordeste podem explorar a partir do Aquífero Urucuia. Uma particularidade da região do Guarani é a exploração de água por meio dos poços de grande vazão, onde são comuns, produzindo mais de 700 m³/h, que se destinam para diferentes usos como na agricultura, indústria e abastecimento público.

“Para que seja possível a perfuração de poços de grande porte é necessário antes saber quantos litros de águas se quer extrair por hora, para assim decidir o tamanho da bomba a ser utilizada e, então, calcular o tamanho do poço a ser perfurado. Além, claro, de conhecer a hidrogeologia do aquífero e da região. É necessário que haja investimento em tecnologias, principalmente no sis-



tema rotativo, para se trabalhar com grandes diâmetros. Quanto mais tecnologia, mais eficiência. A produção é diretamente proporcional à tecnologia aplicada”, explica Claudio Oliveira, primeiro vice-presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS).

No Paraná, a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) opera mil poços, dos quais 20 são de grande vazão e produzem em média 200 m³/h. A água subterrânea responde por 20,76% do total do abastecimento público dos sistemas atendidos pela companhia. Segundo Adalberto Amancio de Souza, geólogo da SANEPAR, a opção por poços de grandes vazões está diretamente relacionada à população abastecida. “Quanto maior esta população, maior a demanda”, conclui. Segundo ele, os principais aquíferos explorados são Serra Geral, Guarani, Itararé e Rio Bonito, que fornecem água para abastecimento de cidades como Apucarana, Arapongas, Cascavel, Toledo, Guaíra, Londrina, Ibaiti, entre outras.

No cadastro do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo existem 252 poços tubulares profundos extraíndo água principalmente do Aquífero Guarani. A profundidade média dos poços tubulares profundos corresponde um valor da ordem de 442 metros. O poço mais profundo fica na cidade de Tupã e chega a 1.479 m e extrai uma vazão da ordem 547 m³/h e sua água é destinada para abastecimento público.

“No Estado de São Paulo ainda existem dois poços tubulares profundos que são muito representativos em termos de produção de água para abastecimento da população”, acrescenta Carlos Eduardo Giampá, geólogo e diretor da DH Perfuração de Poços. “O primeiro fica na cidade de Birigui, tem 1.350 m de profundidade e produz 500 m³/h. O segundo está em Marília, tem 1.009 m e produz 305 m³/h. Ambos ficam acima da vazão média dos poços cadastrados no DAEE, que produzem cerca de 260 m³/h.” Há também uma grande quantidade de poços com vazões superiores a 400 m³/h e o cadastro do DAEE registra a existência de seis poços que produzem vazões superiores a 1 mil m³/h, sendo que um deles chega a 2 mil m³/h.

Segundo Otávio Galembeck, do Escritório de Apoio Técnico de São Carlos vinculado à Diretoria da Bacia do Baixo Tietê, do DAEE, no Centro-Oeste e no Oeste do Estado de São Paulo, vários municípios são abastecidos totalmente com água subterrânea através de poços tubulares profundos que exploram águas do Aquífero Guarani. “Portanto, o município que depende exclusivamente dos recursos hídricos subterrâneos para atender a demanda de água da população, tem que preservar e monitorar as características construtivas dos poços”, explica Galembeck.



DH Perfuração de Poços

USO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DEVE SER PRIORIDADE

Enquanto Cláudio Oliveira, da ABAS, não só aconselha, mas também incentiva o uso das águas subterrâneas para abastecimento da população, agropecuária e indústria,

Antonio Melhem Saad, geólogo da Irrigart, não prioriza sua utilização para a agricultura irrigada.

“Essa água é uma reserva hidrogeológica muito importante, para ser utilizada para as futuras gerações, e deve ser explorada exclusivamente voltada ao abastecimento humano e dessedenta-

ção animal”, analisa. Segundo ele, a irrigação de culturas de grãos e cereais, bem como das frutíferas, pode e deve ser feita com água bruta superficial ou de reuso. “Não há grandes implicações em se utilizar água de reuso para irrigação desses tipos de culturas”, considera. Para ter segurança no uso da água de reuso, ele explica que “a cada início de safra tem que se avaliar a sua qualidade, para se verificar se não existem metais em excesso, como por exemplo, o boro e o sódio”.

Segundo dados da Irrigart, na irrigação por aspersão mecanizada com eficiência de aplicação entre média e alta, a demanda de água para irrigação é entre 0,5 a 0,7 L/seg por hectare irrigado, para as regiões do Centro-Oeste e Sudeste. Para a irrigação localizada (micro aspersão e gotejamento) com eficiência de aplicação entre alta e muito alta, a demanda nessas regiões é 0,4 a 0,5 L/seg por hectare irrigado.



Arquivo Pessoal

Cláudio Oliveira, geólogo da HidroGeo Perfurações

PRESERVAR A REGIÃO DO AQUIFERO TAMBÉM É IMPORTANTE

Apesar da quantidade de águas dentro da reserva subterrânea ter capacidade para atender demanda maior que a atual, é necessário fazer uso racional e consciente, pois é uma fonte pura de água, alerta Jefferson Nascimento de Oliveira, professor de Águas Subterrâneas e Ecohidrologia na Pós-Graduação em Engenharia Civil, da UNESP Ilha Solteira. Para ele, além do risco de superexploração em alguns trechos, o risco de contaminação do aquífero é grande, se não tomados os devidos cuidados. Existe também o desperdício, que pode afetar a qualidade da água do aquífero. “Têm-se usado muito águas subterrâneas para lavar cana e abrir lagos em condomínios, o que é mau uso, já que retira um bem preciosíssimo para deixar evaporar”, avalia o professor.

Além do desperdício, Saad se preocupa com os danos que a água proveniente dos poços de grande vazão poderiam causar ao solo. “Os poços de grande vazão podem conter muitos íons e a água ser muito mineralizada, o que poderia desequilibrar a fertilidade química do solo, bem como conter alguns metais, como o boro e sódio, prejudiciais às plantas e ao solo, respectivamente” explica.

Segundo o primeiro vice-presidente da ABAS, Claudio Oliveira, a recarga do Sistema Aquífero Guarani (SAG) é muito maior que a descarga. “Todo aquífero é uma rocha que tem grande porosidade e permeabilidade que se transforma num reservatório subterrâneo para a água da chuva que infiltra o solo e a rocha. A água está de passagem e não parada. Vai voltar para o mar, então temos que aproveitá-la enquanto está doce. Toda água não utilizada pelo Brasil, que é zona de recarga do SAG, será utilizada por Argentina e Uruguai, que são a zona de descarga do SAG”.

DH Perfuração de Poços



Poço em Birigui tem 1.350 m de profundidade e produção de 500 m³/h

Se o Brasil é a zona de recarga do aquífero e usufruirmos dele, a preservação deve ser nossa preocupação em todo o tempo. Além de toda a análise necessária antes da perfuração, o monitoramento tem que ser feito constantemente para que não haja comprometimento do poço. “A zona de recarga é o coração do aquífero e não pode sofrer com qualquer tipo de contaminação, seja industrial, residencial ou agropecuária”, enfatiza o professor Jeferson de Oliveira.

“Para isso, um rígido controle do tratamento e despejo de esgoto em regiões próximas ao aquífero ou de uma de suas formações se faz necessário. É preciso ter normas para garantir tanto quantitativa quanto qualitativamente a produção do aquífero.”

A formação dos aquíferos e a disponibilidade hídrica

O subsolo brasileiro é composto por rochas muito antigas, conhecidas como rochas cristalinas. Elas são a base das bacias sedimentares, onde há maiores possibilidades de se conseguir água para grande produção. As rochas cristalinas são bem duras e nelas há pouca água, portanto não é possível se ter grande vazão. Já nas rochas sedimentares, que são porosas e permeáveis, a água que infiltra o solo consegue se alocar dentro destas rochas, formando as bacias sedimentares. A maior dessas bacias no Brasil é a Paraná – que abriga o Aquífero Guarani, que tem extensão continental e nove formações. Cada formação pode ser um aquífero, mas não necessariamente.

Essas formações não são uniformes, mas sim compartimentadas: em alguns lugares têm alta porosidade e permeabilidade, em outros não. Por esse motivo, nem todas as bacias podem produzir grande volume de água, então, é muito importante a avaliação de um hidrogeólogo para indicar o melhor local e “destino” da água explorada na região – abastecimento público, indústria ou irrigação. “Tudo depende da hidrogeologia regional e local”, afirma Oliveira.

“No Brasil, a disponibilidade hídrica é de 350 mil m³ por pessoa. Em Israel, é de 30 mil m³ e não há preocupação com falta de água, pois a gestão é muito bem feita”,



Poço em Maçambará (RS), utilizado na irrigação de soja, produz 280 m³/h

Hidrogeo (RS)

conta. O sistema hídrico israelense depende integralmente dos poços artesianos, pois o país está localizado em uma área desértica e a zona de recarga do aquífero fica na região norte e montanhosa de Israel, nas Colinas de Golan. O aquífero passa cerca de 500 metros abaixo do solo e não há desperdício de água, resultado de uma gestão precisa e tecnicamente qualificada.

“Aqui no Brasil há o risco de escassez porque a grande concentração de água não está necessariamente onde há mais necessidade dela e não há uma gestão eficiente dos recursos. Falta infraestrutura”, diz Oliveira.

MGA Sondagens

EXCELÊNCIA NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS

- ▶ Subsurface Clearance Protocol (Cable Avoidance Tool)
- ▶ Poços de monitoramento de águas subterrâneas
- ▶ Poços multiníveis e poços de remediação
- ▶ Poços de monitoramento multiníveis com Double Casing
- ▶ Instalação de poços de remediação com filtros espiralados de aço inox
- ▶ Poços de monitoramento de vapores no solo, piezômetros sifonados ou tipo Vector
- ▶ Amostragem de solo, águas subterrâneas ou superficiais
- ▶ Outsourcing Ambiental: Fornecimento de técnicos ambientais e perfis construtivos

Rua Lucia, 22 • Parque São George
06708-170 • Cotia • SP • +55 11 5084-1677

mgasondagens.com.br

Trionic

Tubos de Revestimento e Filtros Especiais para Poços de Monitoramento Ambiental

Linha completa de produtos:

- Fluidos de Perfuração
- Desenvolvimento e Complementação
- Manutenção de Poços Tubulares Profundos

Ligue para nós:
0800-162499
www.trionic.com.br

Das profundezas da **TERRA**

Recurso hidrotermal é essencial para o turismo nacional e tem potencial para ser expandido, mas exploração excessiva dos aquíferos pode reduzir temperatura das águas

Larissa Straci

As águas subterrâneas termais são um retrato dos solos por onde passam. Brotam de regiões extremamente profundas, de origens vulcânicas e arrastam com elas uma infinidade de substâncias, o que lhes confere características crenoterápicas, ou seja, que auxiliam ou curam doenças. O contato com as rochas e os gases permite a transferência de elementos químicos diversos para a água, tornando-a mineral. De

acordo com os dados do Sumário Mineral Brasileiro de 2013, publicação do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), no final de 2012 existiam 1.042 Concessões de Lavra de água mineral ativas no país. Destas, 93 concessões declararam produção de água mineral para uso em balneários localizados em Goiás (53), Paraná (14), Santa Catarina (13), Rio Grande do Sul (6), São Paulo (6) e Mato Grosso (1). “Esses balneários compõem importantes destinos turísticos e muitos estão inseridos em empreendimentos hoteleiros”, comenta o geólogo Luiz Fornazzari Netto, consultor da Fornazzari Consultoria Geológica e Ambiental.

“A formação das águas termais, também conhecidas como águas termominerais, inicia-se com a penetração das águas das chuvas no solo, de onde seguem lentamente, através de fraturas ou de porosidades nas rochas, até atingir profundidades elevadas, onde são armazenadas. O armazenamento pode ocorrer em rochas com porosidade primária (esponja), a exemplo do Aquífero Guarani na região Sudeste do Brasil, ou em rochas com porosidade secundária (fraturas), a exemplo dos aquíferos de Caldas Novas e Rio Quente, em Goiás. Ao atingir profundidades elevadas, o gradiente geotérmico

da Terra, que se encontra elevado, aquece as rochas e as águas que entram em contato com estas”, explica o geólogo Fabio Haesbaert, presidente da Associação das Empresas Mineradoras das Águas Termais de Goiás (AMAT).

Sebastião Peixoto, geólogo do DNPM de Goiás, aponta que as condições geológicas mais favoráveis para a formação das águas termais são os aquíferos porosos e os fissurais. “O aquífero poroso possui uma camada arenosa e a água circula pelos espaços vazios, entre os grãos. No aquífero fissural, a água percola pelas fraturas. Ou seja, a rocha não tem porosidade, mas existem fraturamentos, falhas e fissuras na rocha que permitem que essa água circule e vá a grandes profundidades.” Segundo Peixoto, as fissuras no aquífero não ocorrem em qualquer local. “Por exemplo, se você perfurar um poço em Goiânia, você não encontrará o aquífero fissural, porque as fraturas se fecham até a profundidade de 120 metros, aproximadamente. Em Caldas Novas (GO), a rocha é a mesma, porém a cidade possui água termal, porque ali ocorreu um movimento tectônico que fraturou todas aquelas rochas até profundidades de 1500 metros a 2 mil metros”, exemplifica.

ÁGUAS TERMAIS MOVIMENTAM O TURISMO NO PAÍS

No Brasil, as águas termais são amplamente utilizadas e divulgadas por conta do turismo. Segundo Arnaldo Cardoso Freire, presidente da Associação Brasileira da Indústria de Hotéis de Goiás (ABIH Goiás), a água termal é um atrativo ao turismo no interior do Brasil e é responsável pelo desenvolvimento e economia de vários municípios brasileiros. “Caldas Novas, Rio Quente e Lagoa Santa, em Goiás, são municípios que se desenvolveram em função do turismo associado à água termal. Juntas, as três cidades atraem mais de três milhões de turistas todos os anos”, aponta.

Para Fabio Haesbaert, o hidrotermalismo, ou seja, a utilização das águas termais para lazer ou para saúde é uma atividade que se encontra em crescimento no país. O turismo de lazer, utilizando as águas minerais e termais tem mudado a vocação turística de diversos municípios brasileiros. “As consequências são o aumento do fluxo de turistas, da renda dos municípios,

do bem estar e da melhoria da saúde de inúmeros brasileiros, refletindo também na economia dos governos com gastos na saúde. Hoje, os Ministérios da Saúde e do Turismo já possuem portarias, orientações e cartilhas sobre o uso do termalismo (crenoterapia), considerado uma das práticas integrativas e complementares da saúde. A água mineral e termal, utilizada há décadas por suas propriedades terapêuticas, até a descoberta dos antibióticos no início do século passado, é hoje novamente utilizada com este fim.” Segundo Haesbaert, municípios como Caldas Novas e Águas de Lindóia (SP) possuem estabelecimentos que utilizam as águas como uma das práticas integrativas e complementares para tratamento da saúde.

“Sem dúvida, o recurso hidrotermal é importante para o turismo nacional e ainda tem potencial para ser expandido” – diz Fornazzari –, sobretudo na região Sul onde ocorre o Aquífero Guarani e as temperaturas são mais baixas que no restante do país. “Em Foz do Iguaçu (PR), devido a diversos atrativos naturais como as Cataratas do Iguaçu e a fronteira com o Paraguai e a Argentina, apenas dois empreendimentos de águas termais já estão outorgados e um está em tramitação, existindo, portanto, um enorme potencial para implantação de outros empreendimentos. Atualmente a exploração do aquífero naquela região e no restante do estado está muito aquém das suas potencialidades”, analisa.



Arnaldo Cardoso Freire,
da ABIH Goiás



A temperatura média nas nascentes de Lagoa Santa (GO) chega a 31°C

ÁGUAS PERMANECEM QUENTES MESMO COM A SUBIDA À SUPERFÍCIE



Fabio F. Haesbaert, da AMAT

As águas quentes que chegam à superfície e formam as surgências podem apresentar diferenças de temperatura do ponto onde estão armazenadas e circulando no interior do aquífero em relação à superfície onde são descarregadas, dependendo

da profundidade. As descargas naturais em superfície, surgências de água quente, ocorrem quando o aquífero confinado possui algum ponto de conexão com a superfície seja por descontinuidade litológica ou estrutural.

Fabio Haesbaert afirma que no caso das surgências naturais a água vem até a superfície protegida das variações climáticas atmosféricas, o que lhe garante a conservação da temperatura adquirida em profundidade ou permite uma pequena queda. “Podem ocorrer situações onde a água mais profunda, durante a subida, atinge outras águas mais frias e a sua temperatura na fonte se torna menor que as águas armazenadas em

profundidades elevadas. No caso do Rio Quente, a água do aquífero em profundidade possui mais de 57°C e nasce formando o Rio Quente com uma temperatura média de 38°C. Enquanto isso, os poços perfurados em Caldas Novas, atingindo o mesmo aquífero, bombeiam água com 57°C. No último caso, o ambiente protegido do poço e a rápida retirada da água do aquífero não causam perda de temperatura”.



Balneário de Caldas Novas, em 1935

Superexploração pode reduzir temperatura?

A superexploração de um aquífero de águas termais pode reduzir a temperatura das águas. “Se houver, por exemplo, uma grande quantidade de poços bombeando e se neste local um rio atuar como recarga, a suas águas podem entrar no aquífero e o resfriamento acontece. Desta forma também pode ocorrer a contaminação do aquífero”, exemplifica Sebastião Peixoto, do DNPM (GO).

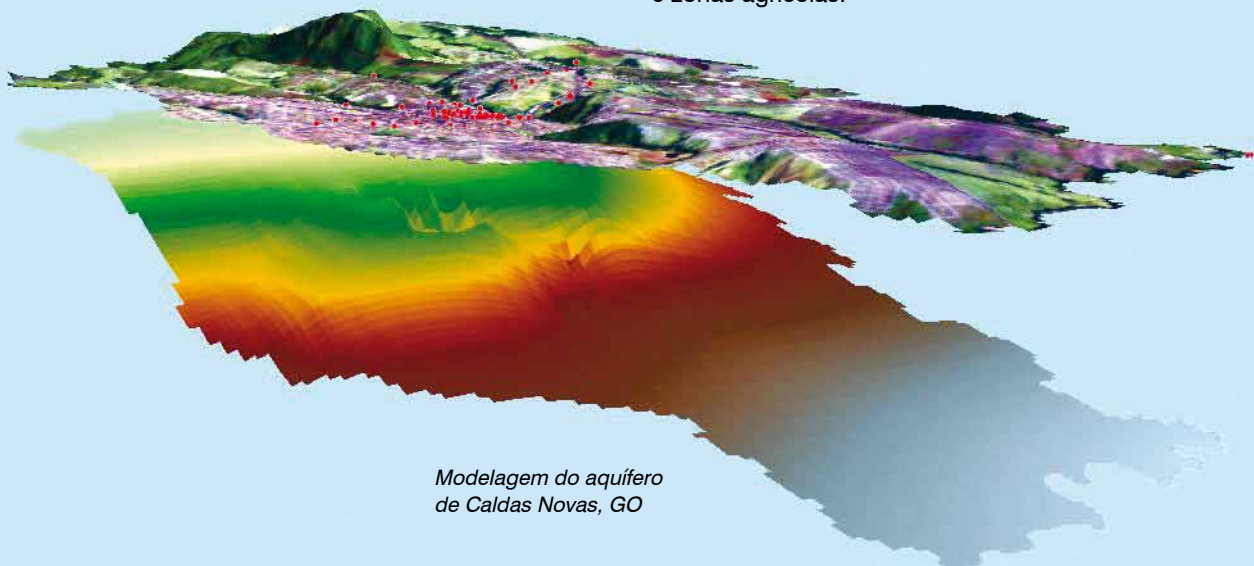
Segundo o presidente da AMAT, Fabio Haesbaert, a exploração dos aquíferos deve ser feita de forma racional. “A regra básica é retirar o que a natureza pode repor com as águas pluviais e proteger as áreas de recarga, evitando a sua impermeabilização e a sua contaminação. Um bom exemplo é o caso de Caldas Novas onde as águas minerais e termais também afloravam na superfície e eram utilizadas para cura. Essas águas foram pesquisadas desde o período imperial. A partir da década de 1970, com a perfuração de mais de uma centena de poços, o nível das águas que jorravam nos poços recém perfurados, a 50 metros acima da

superfície, rebaixou a níveis preocupantes até 1995. Naquele ano foram suspensas novas autorizações de pesquisa. Além disso, houve a implantação de um controle mais rigoroso dos poços e foram desativados os poços termais que abasteciam a cidade. Com essas medidas o nível das águas subiu, atingindo níveis desejáveis”, garante Haesbaert. A partir de 2006 os próprios mineradores financiaram um projeto para implantação de um gerenciamento correto das águas visando a sua perpetuação. O Projeto de Preservação das Águas Termais ganhou vários prêmios de reconhecimento, entre eles da Agência Nacional de Águas (ANA) e do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). Haesbaert relata que o projeto está com a modelagem geológica/matemática dos aquíferos em sua fase conclusiva. A próxima etapa será o controle automatizado de todos os poços, com este modelo, e também o controle da recarga artificial a ser feita na zona urbana de Caldas Novas, hoje em grande parte impermeabilizada.

ASSOCIAÇÃO LUTA EM PROL DA PRESERVAÇÃO DAS ÁGUAS TERMAIS

A Associação das Empresas Mineradoras das Águas Termais de Goiás (AMAT) surgiu na época da crise do rebaixamento dos aquíferos de Caldas Novas e Rio Quente, com o objetivo de defender os interesses dos mineradores de águas termais e estudar formas de perpetuar esse bem mineral. Atualmente, o seu maior trabalho é o Projeto de Preservação das Águas Termais existentes nesses dois municípios goianos. “Além disso, a AMAT defende os direitos dos mineradores através de ações junto aos órgãos governamentais. Isso se faz necessário porque a exploração de água mineral, na

maior parte do país, nasceu de forma confusa e distante da legislação. O uso intenso da água em Caldas Novas começou na década de 1970 e apenas em 1995 foram emitidas as primeiras Concessões de Lavra. A cidade foi abastecida por água termal até 1995. Somente hoje, após mais de 40 anos do início dessa exploração, é que estamos finalmente regularizando toda esta situação”, defende Fabio Haesbaert, geólogo e presidente da AMAT. Segundo ele, casos semelhantes existem em diversas regiões do país, além da utilização desta água para outros fins como abastecimento público, indústrias e zonas agrícolas.



Modelagem do aquífero de Caldas Novas, GO

Outorga: relatórios devem comprovar a viabilidade econômica

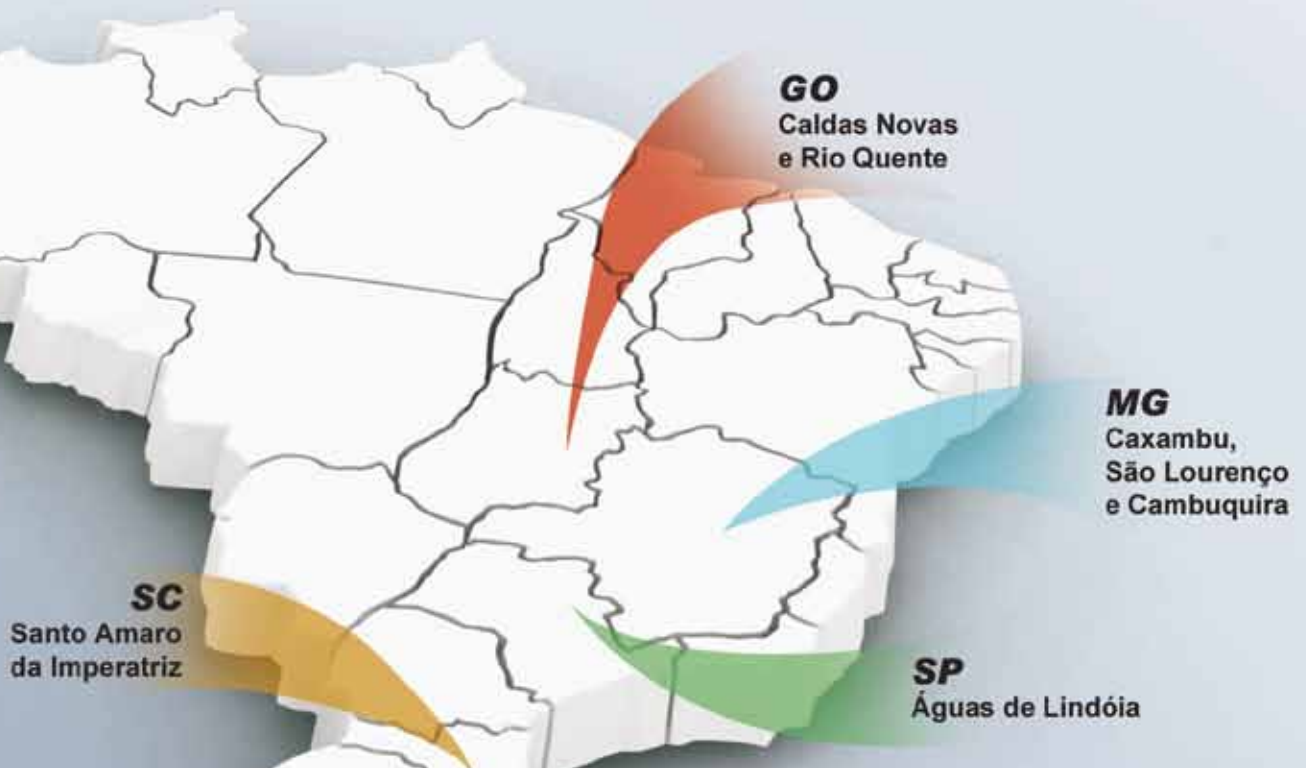
As águas minerais e termais são um bem da União e sua exploração e utilização são feitas através de uma concessão do Ministério das Minas e Energia – Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), após a apresentação de relatórios que comprovem a viabilidade econômica da lavra mineral da água. Seu uso é regulamentado pelo Código de Mineração e Código de Águas Minerais. “As outorgas necessárias para a legalização da utilização das águas termais

como atrativo turístico ou medicinal são solicitadas ao DNPM, para a obtenção da Concessão de Lavra, e para o estado onde está inserida para obtenção da Outorga de Direito do uso do recurso hídrico. Para o uso terapêutico/medicinal, deve ser aprovada também pela Comissão Permanente de Crenologia”, comenta Luiz Fornazzari Neto.

Qualquer pessoa pode fazer um requerimento de pesquisa mineral para água mineral termal junto ao DNPM.

FONTES TERMAIS NO BRASIL

SECULARES E MAIS CONHECIDAS



FONTES MAIS RECENTES

Caxambu, São Lourenço e Cambuquira (**MG**); Jataí, Cachoeira Dourada, Lagoa Santa e Aragarças (**GO**); Serra Negra, Amparo, Fernandópolis, São José do Rio Preto, Piratininga, Olímpia, Paraguaçu Paulista e Águas de São Pedro (**SP**); Termas do Jurema e Foz do Iguaçu (**PR**); Gravatal, Tubarão, Águas Mornas e Itá (**SC**); Marcelino Ramos, Nova Prata e Veranópolis (**RS**); Rondonópolis, Barra do Garça e Jaciara (**MT**); Três Lagoas (**MS**); Cipó e Jorro (**BA**); e Mossoró (**RN**)

Fonte: AMAT / 2014



Análise da recarga de poços em Caldas Novas, GO

Em Caldas Novas, 61 Concessões de Lavras já foram outorgadas e 22 estão em processo de andamento

“Posteriormente, após a apresentação dos relatórios técnicos que comprovem a ocorrência da água e a sua viabilidade técnica e econômica de exploração, é feito um requerimento ao Ministro de Minas e Energia que faz publicar no Diário Oficial da União a Concessão de Lavra”, explica Haesbaert.

“Quando a água subterrânea é definida como água mineral ou potável de mesa para seu envase e quando é utilizada pelas características termais e medicinais em balneários, passa a ser um bem da União e depende de concessão obtida após o cumprimento de uma série de exigências definidas pelo Código de Mineração e das Águas e seus regulamentos. Cabe salientar que toda a água subterrânea possui algum grau de mineralização em função do tipo de



Luiz Fornazzari Neto, geólogo e consultor

rocha envolvida e pelo tempo de trânsito e de armazenamento no aquífero”, orienta o geólogo e consultor, Luiz Fornazzari Neto.

Conforme explica Sebastião Peixoto, do DNPM, “para entrar com o requerimento de pesquisa no DNPM, é necessário identificar se a área está livre para ser usada. Se estiver, o órgão analisa o requerimento de pesquisa e se estiver completo, será dado o alvará de pesquisa para o empreendedor por dois anos. Neste período, ele fará o poço e apresentará novamente o relatório para o DNPM, juntamente com as análises químicas oficiais feitas pelo Laboratório de Análises Mineraias (LAMIN), da Companhia de Pesquisa de Recursos Mineraias (CPRM), que fica no Rio de Janeiro (RJ). Depois de todas as análises, serão feitos testes de bombeamento do poço. Após a aprovação de mais esta etapa, o empreendedor tem um ano para apresentar um plano de aproveitamento econômico, ou seja, mostrar o que ele montará no local. Se aprovado, ele tem a Concessão de Lavra”.

O alvará de pesquisa é concedido pelo DNPM, mas a Concessão de Lavra é outorgada pelo Secretário de Minas e Energia. “A Concessão de Lavra era outorgada pelo Presidente da República, mas este ano passou para o Ministro de Minas e Energia que posteriormente, passou a função para o Secretário.” Para Peixoto, o andamento do processo de outorga depende muito do objetivo do empreendedor. “Se o empreendedor

é rápido para fazer a pesquisa e para cumprir as exigências do DNPM, acompanhando de perto o processo, então a Concessão será mais rápida.”

PROBLEMAS DE PRESSÃO?

TEMOS A SOLUÇÃO.

10 mbar ... 1500 bar



GSM-2

- Transmissão de dados via e-mail
- Fácil de instalar
- Pilha dura vários anos

Linha 26 Y

- Faixa de Pressão 0,2... 20 bar



DCX-18 ECO

- Energizado por pilha
- Data Logger
- ø 18 mm



 www.keller-druck.com

Keller Business Development
Fone: (21) 2244-6762
h.boesiger@keller-druck.com



SALINIZAÇÃO: AMEAÇA PARA AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Fenômeno comum em regiões semiáridas, a salinização está causando a perda de imensos volumes de água potável e em Recife (PE), aquíferos apontam alto índice de sais dissolvidos em razão da exploração indiscriminada de poços tubulares

Larissa Straci



Recife é a cidade com o maior número de captações de águas subterrâneas do país e o aumento dos sais é notado desde a década de 1970

A salinização dos aquíferos é um fenômeno que ocorre em diversas regiões do Brasil e que, muitas vezes, pode causar restrições à exploração das águas subterrâneas. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), esta é uma situação comum nas áreas de clima semiárido, onde 70% das águas subterrâneas são consideradas salobras ou salinas, ou seja, possuem uma quantidade de sais dissolvidos superior à água doce e inferior à do mar. A água é considerada doce quando apresenta menos de 1000 mg/L de sólidos totais dis-

AMBIENTE

solvidos (STD) e o termo água salina é usado para a água no qual a quantidade de sólidos totais dissolvidos é maior do que 1000 mg/L.

“Considerada a principal e mais estendida forma de contaminação de recursos hídricos em todo o planeta, a salinização de aquíferos está causando a perda de imensos volumes de água potável em muitas áreas do globo, com consequências desastrosas e irreparáveis, já que, uma vez contaminado, é muito difícil e lenta a reversão dessa contaminação ao *status quo ante*, garante o geólogo Gerson Cardoso, professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – Núcleo RJ.

Segundo Renato Ramos, líder técnico da Dow Water & Process Solutions para América Latina e vice-presidente da Associação Latino Americana de Dessalinização e Reuso da Água (ALADYR), a água acaba adquirindo os sais das composições minerais, através de formações litológicas pela qual a água passa, ou mesmo por penetração de água do mar nos aquíferos e em foz de rios. “Em regiões como o semiárido nordestino, a oferta de água é muito baixa e a de água doce é praticamente inexistente. Portanto, a utilização de água salina acaba sendo a fonte hídrica principal, tanto dessa como de muitas outras regiões similares.”

Cardoso explica que a salinização das águas subterrâneas está associada ao desequilíbrio hidráulico e pode ocorrer devido a uma variedade de causas, desde a simples interação água/rocha (natural) como também através de ações humanas. “Por exemplo, o bombeamento excessivo das águas subterrâneas causa a mobilização de porções mais profundas do aquífero (mais salinizadas) ou até mesmo de sua interface lateral. Corpos hídricos salinizados, devido ao mar ou outros fatores, podem então induzir suas águas de baixa qualidade no aquífero, contaminando-o”. O geólogo comenta que é muito comum a salinização ocorrer nas proximidades da interface água doce - água salgada (cunha salina), em camadas sob direta influência marinha. “A salinização pode ainda ocorrer por outras causas, como práticas agropecuárias e injeção de efluentes. Contudo, das várias causas que levam à salinização, as extrações de água subterrânea sem o controle e gestão adequados são, sem dúvida, os principais fatores”, classifica.

Renato Ramos, líder técnico da Dow Water & Process Solutions para América Latina e vice-presidente da Associação Latino Americana de Dessalinização e Reuso da Água (ALADYR)



AQUÍFEROS DE RECIFE ESTÃO SALINIZADOS

Os aquíferos de Recife (PE) correm risco de salinização e contaminação. Uma das razões é a perfuração indiscriminada de poços tubulares privados na capital pernambucana nos últimos anos, de acordo com pesquisa da Universidade de São Paulo (USP). Recife é o quarto maior aglomerado populacional brasileiro, com 3,7 milhões de habitantes, e é a cidade com o maior número de captações de águas subterrâneas do país. Sua dependência das águas subterrâneas é historicamente conhecida, com poços perfurados no Sistema Aquífero da Planície do Recife (SA-PRe), composto pelos aquíferos Beberibe, Cabo e Boa Viagem. Desde 1970, tem-se notado um incremento nos teores de sais nestes aquíferos.

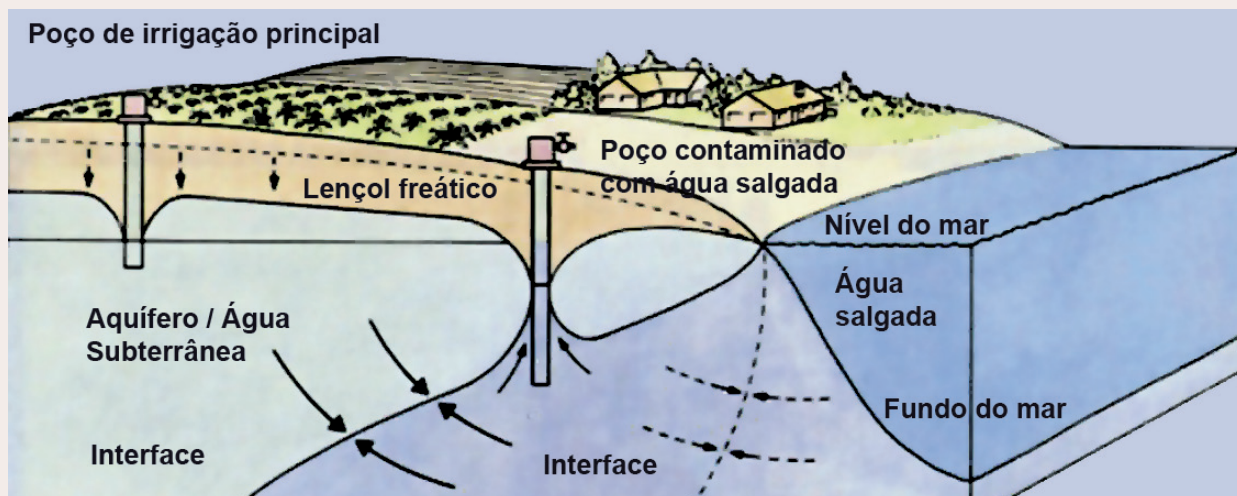
O geólogo Ricardo Hirata, docente do Instituto de Geociências (IGc) da Universidade de São Paulo (USP) e diretor do Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas (CEPAS), pesquisa há três anos a origem da salinização dos aquíferos da capital pernambucana, especialmente do Cabo, o mais importante e mais utilizado na cidade. O Projeto Coqueiral, como é chamado, tem como objetivo avaliar a degradação das águas subterrâneas no Recife, no contexto das mudanças climáticas globais. “Queremos descobrir como e onde o aquífero Cabo está sendo salinizado e para isso, temos algumas hipóteses de trabalho. São três os mecanismos de origem que nós estamos trabalhando. Acreditamos que os três mecanismos aconteçam, mas em diferentes regiões”, declara Hirata.

Durante as pesquisas, observamos que na região costeira, Recife possui poços não salinizados e para dentro do continente, alguns poços estão salinizados

A primeira hipótese é intrusão de águas salinas do mar induzida pelo bombeamento desordenado. “Quando poços da região próxima ao mar são bombeados, águas salgadas do mar adentram para o aquífero, por baixo do continente, contaminando ou salinizando os poços. Esse é um dos mais clássicos mecanismos de salinização e está ocorrendo em algumas áreas de Recife”, garante o diretor do CEPAS. Já, a segunda

hipótese é a salinização através de paleomangues (sedimentos que tiveram contato com águas salgadas, quando o nível do mar era mais alto). “Durante as pesquisas, observamos que na região costeira, Recife possui poços não salinizados e para dentro do continente, alguns poços estão salinizados. Se fosse só o mar que estivesse salinizando, a água passaria primeiro pelos poços mais próximos e depois salinizaria os poços do interior. Mas isso não acontece e, por isso, a segunda hipótese de trabalho considera que, como o mar já adentrou muito mais essa região, os paleomangues estão induzindo

água salgada para dentro do aquífero”, aponta o pesquisador. Por último, a terceira hipótese é a salinização por meio de mangues e canais. “Poços próximos às regiões, tanto de mangues atuais como de canais, também estão salgados. Os mangues estão diretamente associados aos canais de Recife e, quando há o bombeamento das águas subterrâneas, os poços trazem água salgada de canais e mangues para os aquíferos”.



Fonte: Projeto Coqueiral/ Prof. Ricardo Hirata

BOMBEAMENTO INDISCRIMINADO AGRAVA SITUAÇÃO

De acordo com Ricardo Hirata, existe um quarto mecanismo que é considerado um agravante e não exatamente uma hipótese para a origem da salinização. “Recife é a cidade brasileira que possui mais poços tubulares. Estima-se que a cidade tenha mais de 14 mil poços e muitos destes poços estão abandonados ou foram mal construídos. Portanto, estes poços são indutores de águas salgadas, quando próximos a sistemas superficiais salgados. Embora isso aconteça, observamos como uma potencialidade. É um problema, mas não é o principal fator das salinizações.”

O professor da USP expõe que houve um aumento impressionante de poços tubulares no Recife para uso privado, com 100 a 200 metros de profundidade, que passaram a ser utilizados como fonte suplementar de abastecimento de água na cidade. “A maior parte deles é ilegal, com existência desconhecida pelos

órgãos administradores. Isso dificulta o planejamento de um programa de gestão dos recursos hídricos a ser feito pelo estado. Ao mesmo tempo, essa estrutura desconhecida garante a segurança hídrica da cidade, pois este abastecimento complementar de água é fundamental em períodos de estiagem.”



Divulgação

Ricardo Hirata, diretor do CEPAS/USP

A maior parte dos poços é ilegal, com existência desconhecida pelos órgãos administradores dificultando um programa de gestão dos recursos hídricos a ser feito pelo estado

Só a experiência possibilita uma visão objetiva

Só quem possui um olhar técnico qualificado e comprometido com a pesquisa e planejamento pode realizar análise mais criteriosa. A HIDROPLAN, pioneira no país na área de hidrogeologia de contaminação, utiliza o estado da arte para solos e águas subterrâneas.

- Avaliação de áreas contaminadas
- Modelagem matemática
- Avaliação de risco toxicológico
- Projeto e sistemas de remediação

Confira com nossos clientes.

CONSULTE-NOS!

(11) 4612.0480

www.HIDROPLAN.com.br



CURSO GRATUITO!
COMPORTAMENTO DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS EM MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

Acesse: www.HIDROPLAN.com.br



PROJETO COQUEIRAL

O Coqueiral é um projeto temático e multidisciplinar, financiado por três instituições: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Fundação de Amparo à Pesquisa de Pernambuco (FACEPE) e a *Agence Nationale de la Recherche* (ANR), da França. Além de Ricardo Hirata, do CEPAS, a professora da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Suzana Montenegro e a pesquisadora do *Bureau de Recherches Géologiques et Minières* (BRGM), Emmanuelle Petelet-Giraud, também coordenam o projeto, que deve estar concluído em setembro de 2015. Hirata explica que “no projeto Coqueiral, buscamos entender como funcionam os processos de salinização para que as orientações sejam feitas. Por exemplo, iremos alertar que em tal região não deve mais haver perfuração de poços, ou em tal região pode haver poços, desde que sejam

construídos de tais formas, ou então, nas áreas onde se pode perfurar, o quanto de água pode ser extraída. Realmente orientar sobre as formas de fazer e mostrar como o aquífero deve ser explotado”.



Ricardo Hirata/GC-USP

Temático e multidisciplinar, o Projeto Coqueiral busca entender o funcionamento dos processos de salinização



Ricardo Hirata/GC-USP

POÇOS DO NORTE DE MG TAMBÉM ESTÃO SALINIZADOS

De acordo com informações do Ministério do Meio Ambiente (MMA), dos 85 municípios do Norte de Minas, nos Vales do Jequitinhonha e Mucuri que estão dentro do Semiárido, 60 apresentam aquíferos contaminados por concentrações de sais que impossibilitam os consumos humano e animal.

O município de Pai Pedro – de 5,9 mil habitantes, a 582 quilômetros de Belo Horizonte, no Norte de Minas –, é uma das cidades que mais sofre com a escassez de água doce na superfície. A saída para amenizar o pro-

blema seria a perfuração de poços tubulares, contudo, as águas subterrâneas na cidade são salobras, com alta concentração de sal, sendo impróprias para o consumo. Para abastecer as 400 famílias diariamente, a prefeitura recorre ao caminhão pipa, mas enfrenta dificuldades já que conta somente com um veículo.

Em meio a essa situação crítica, o Governo Federal anunciou que o Programa Água Doce instalará dessalinizadores em 69 comunidades mineiras. Pai Pedro está na lista dos municípios que serão beneficiados.

- Menor risco no esforço radial
- Mais estabilidade
- Verticalidade



**REABERTURA
DE POÇOS**



**LINHA COMPLETA PADRÃO
E PROJETOS ESPECIAIS**



www.sidermetal.com.br

0800 604 7799

Dessalinização pode ser solução?

A dessalinização de água para o consumo humano está avançando nos últimos anos, em razão do aperfeiçoamento das técnicas e barateamento dos custos. “Em muitas regiões do planeta, como na Europa Mediterrânea e Oriente Médio, constitui-se em uma importante, se não a única, fonte de abastecimento de água potável”, declara Gerson Cardoso.

Renato Ramos, da Associação Latino Americana de Dessalinização e Reuso da Água (ALADYR), esclarece que a escassez de recursos hídricos está cada vez mais acentuada e por isso, “a busca por mananciais alternativos e próximos aos centros urbanos se faz necessária e viabiliza economicamente a tecnologia de dessalinização, seja ela em águas subterrâneas ou diretamente na água do mar. Economia de água, otimização de perdas de rede, modernização de sistemas de tratamento existentes, reuso e também a dessalinização são o caminho para um futuro hídrico mais promissor”.

Para Ricardo Hirata, a dessalinização é uma tecnologia cara, mas depende do referencial. “Ainda é uma tecnologia custosa, se houver outra fonte de água disponível. No Estado de São Paulo, por exemplo, é possível extrair água dos rios, tratar e distribuir. Dessalinizar a água neste caso é inviável. Mas, em um local que não exista outra fonte de água a não ser essa, a dessalinização não é tão custosa. A melhor alternativa de gestão é aquela que garante o acesso à água todo o tempo, ou seja, a segurança hídrica. Verificando os custos de produção dessa água, é possível avaliar qual é a melhor alternativa. Custos de água, segurança hídrica e sustentabilidade são as três coisas que devem ser avaliadas”.

Ramos declara que ainda existe um

conceito trazido de anos atrás de que a dessalinização é uma tecnologia cara. “O conceito de caro deve ser bem avaliado. Primeiramente, devemos saber que a tecnologia de dessalinização, principalmente a de membranas, está bem difundida no mundo, por isso, conseqüentemente, o custo de implantação - o chamado CAPEX - reduziu significativamente. Também

A prevenção é a melhor arma, sendo prática corrente em vários países; nos Estados Unidos, foram construídas barreiras hidráulicas

é importante fazer um comparativo de quanto custa transportar água de mananciais e bacias que estão longe da população quando se tem, por exemplo, água que pode ser dessalinizada disponível por perto. A conta não é apenas tecnologia por tecnologia, mas todo o processo que envolve trazer e tratar a água.”

Na opinião de Gerson Cardoso, da UFRJ, a dessalinização dos aquíferos salinizados é tarefa complexa e quase

sempre financeiramente inviável. “A prevenção é a melhor arma, sendo prática corrente em vários países. Por exemplo, em Los Angeles, nos Estados Unidos, foram construídas barreiras hidráulicas, nas quais injeta-se água doce potabilizada oriunda do tratamento de efluentes domésticos, em linhas com centenas de poços paralelamente ao mar para impedir a progressão da cunha salina”.



*Gerson
Cardoso, da
ABAS-RJ e
UFRJ*



Stephen Foster

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM ÁREAS URBANAS

Carlos Maldaner (Universidade de Guelph - Canadá)

Marcelo Sousa, Brasil

Como sabemos, as águas subterrâneas são importantes mananciais para abastecimento público, além de serem fundamentais para a manutenção da vazão dos rios durante as estações secas do ano. A gestão apropriada desses recursos em áreas urbanas pode contribuir significativamente para reduzir os impactos causados por estiagens e aumentar a segurança dos sistemas de abastecimento público.

Para entender melhor sobre gestão das águas subterrâneas em ambientes urbanos, conversamos com o Prof. Dr. Stephen Foster, um dos principais especialistas nesta área no mundo. Foster é conselheiro sênior do Global Water Partnership e professor visitante na University College London. Foi presidente da Associação Internacional de Hidrogeólogos (IAH) e diretor do Conselho de Gestão de Águas Subterrâneas do Banco Mundial (GW-MATE), um extenso programa para promover a gestão de águas subterrâneas em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, onde ele atuou intensamente por alguns anos.

O que pode ser feito para melhorar a gestão dos recursos hídricos nas grandes cidades?

Nas grandes metrópoles, a água superficial é geralmente a maior fonte de água para abastecimento. Porém, muitas vezes, é transportada de bacias hidrográficas vizinhas por longas distâncias, por isso, necessita de tratamento complexo e frequentemente sofre os efeitos das crescentes variações climáticas. Tudo isso aumenta o custo e diminui a segurança do sistema de abastecimento.

Entretanto, em cidades localizadas próximas a aquíferos de alta produção é comum que as companhias de abastecimento de água dependam da água subterrânea. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), as águas subterrâneas são a única fonte de água para abastecimento para muitos municípios brasileiros, incluindo municípios como Natal (RN), Ribeirão Preto (SP) e Belém (PA). As companhias de água operam poços localizados em grande parte na periferia de centros urbanos. Desta forma, a água subterrânea tem um papel fundamental para o abastecimento da população urbana brasileira.

A água subterrânea e a água superficial apresentam características complementares e, sempre que possível, o uso destes recursos deveria ser planejado de forma

conjunta para superar problemas de abastecimento em áreas urbanas e aumentar a segurança do abastecimento de água. Tenho conhecimento que muitas cidades brasileiras utilizam ambas as fontes para abastecimento público, porém, na maioria das vezes, isso não foi planejado ou otimizado. Geralmente, as companhias de abastecimento de água apenas constroem poços para atender a demanda de água em novos empreendimentos localizados em zonas periféricas dos centros urbanos. A opção de ter o recurso hídrico subterrâneo para uso durante períodos de seca e outras emergências é totalmente negligenciado. E mais, estas companhias, públicas ou privadas, tendem a focar na engenharia da construção dos novos poços e, com algumas exceções, sem qualquer discussão com as agências de gestão de recursos hídricos para compreender e otimizar o uso do recurso hídrico subterrâneo local. Este comportamento deve ser mudado para atender aos futuros desafios de abastecimento de água.

Existe também a questão da proteção da qualidade da água subterrânea. Como protegê-la?

O uso da água subterrânea para o abastecimento público tem muitos benefícios, que incluem a facilidade de se investir de acordo com o aumento da demanda

e, geralmente, a boa qualidade necessitando de pouco tratamento. Porém, para ser sustentável, este recurso requer medidas de conservação integradas ao planejamento do uso do solo e gestão do esgoto e resíduos sólidos para evitar sua poluição, que é muitas vezes irreversível. Por exemplo, a degradação da qualidade da água subterrânea por contaminantes persistentes (como nitrato e compostos orgânicos sintéticos) é comum em áreas urbanas. Uma saída seria instalar poços de abastecimento fora da área urbana, sendo áreas de captação destes poços declaradas como zonas de proteção. Isso garantiria que parte da água para o abastecimento fosse de alta qualidade e que poderia ser usada para a diluição de águas provenientes de áreas impactadas ou para a substituição dos recursos hídricos contaminados.

O que é igualmente importante, porém raramente reconhecido, é o fenômeno dos poços de abastecimento privados, que representam uma porção significativa da água utilizada nas residências de áreas urbanas, pelo comércio e pela indústria. E mais, algumas grandes cidades como São Paulo e Brasília possuem sistemas de abastecimento de água funcionando perto de sua

capacidade máxima e qualquer projeto de expansão do sistema requer grandes investimentos. Desta forma, poços privados são essenciais para suprir a demanda de água atual e sustentar a segurança de abastecimento, especialmente referente a usos não potáveis.

Poços privados representam um desafio para as agências de gestão? Porque?

O uso de poços privados cria um difícil desafio para as agências de gestão dos recursos hídricos. Técnicas de perfuração modernas permitem rápido acesso a água subterrânea com modesto investimento, tornando possível a existência de um grande número de poços, muitas vezes não declarados e registrados nos órgãos competentes. E mais, poços mal construídos em área urbanas, especialmente em áreas sem sistema de drenagem e coleta de esgoto, apresentam um grande perigo à saúde devido ao alto risco de contaminação. Até o momento, a gestão desta situação está apenas começando; em muitas cidades a maioria dos poços privados são desconhecidos e não regulamentados e, pior ainda, são ilegais, o que no longo prazo não beneficia nem o usuário privado, nem a administração

Rylbrun PU

- Tubulação flexível para poços;
- Fácil manuseio;
- Ocupa pouco espaço.

OROFLEX

- Bombeamento de petróleo e derivados;
- Esgotamento de minas a céu aberto e subterrâneas;
- Limpeza industrial (wash down);
- Condução de ar comprimido (compressores, marteletes pneumáticos, etc.).



SAMPLA DO BRASIL IND. E COM. DE CORREIAS LTDA.
Fone 11 - 2144-4500 • Fax 11 - 2144-4550
vendas@sampla.com.br • www.sampla.com.br

pública. Para lidar com esta situação, será necessário fortalecer a capacidade profissional nas agências reguladoras dos recursos hídricos e usar de forma criteriosa sanções judiciais. Será necessário dar maior ênfase ao comprometimento da sociedade civil a respeito do uso apropriado e responsável de poços, com incentivos para o monitoramento próprio da qualidade da água.

Na sua opinião, quais são os maiores desafios para os profissionais de águas subterrâneas que trabalham em área urbanas na América do Sul?

Primeiro e mais importante, esses profissionais devem estar preparados para se aventurar 'fora da caixa' da água subterrânea, a fim de identificar, entender e quantificar as complexas interfaces físicas e químicas que dominam o sistema de águas subterrâneas ao redor das grandes cidades. Os profissionais de águas subterrâneas não podem realizar sozinhos essa tarefa, mas terão de mostrar liderança. Enquanto nos dias de hoje os modelos numéricos para água subterrâneas são capazes de lidar com a complexidade de centros urbanos, a sua aplicação requer profundo conhecimento da interação da água subterrânea com a infraestrutura urbana, incluindo redes de esgoto e de drenagem, estruturas subterrâneas profundas, mudanças da permeabilidade da superfície do terreno e sistemas de irrigação. Além do mais, é necessário ir além da modelagem de aquíferos para planos de gestão da água subterrânea em áreas urbanas, mas incluir sua ligação com o desenvolvimento da infraestrutura urbana.

Segundo, é preciso notar que as áreas urbanas andinas na América do Sul possuem condições hidrogeológicas distintas, geralmente com nível de água profundo e espessa zona não saturada. Isso possui duas importantes consequências na gestão da água subterrânea em áreas urbanas: (1) alto custo para construção de poços

de abastecimento e menor número de poços privados; (2) menor vulnerabilidade a contaminação das águas subterrâneas por vírus e bactérias provenientes do esgoto e produtos orgânicos degradáveis. Entretanto, o risco de contaminação ainda persiste e, ao penetrar no solo, o contaminante será detectado nas águas subterrâneas apenas após muitos anos.

Quais serão os maiores desafios para a hidrogeologia aplicada no futuro? Algum desenvolvimento promissor poderia mudar a forma como praticamos a hidrogeologia?

Durante minha (longa) carreira, testemunhei e me beneficiei dos grandes avanços das 'ferramentas' da ciência das águas subterrâneas, sendo os modelos numéricos e as técnicas isotópicas provavelmente as mais significativas. Suspeito que nos próximos 10-20 anos veremos um grande avanço na coleta de dados de campo, com o desenvolvimento de sensores sofisticados e de baixo custo para monitoramento local da qualidade da água subterrânea, identificação de contaminantes e determinação de parâmetros físicos. Adicionalmente, estes serão diretamente conectados a banco de dados, alimentando modelos numéricos em tempo real.

Alguma recomendação ou sugestão a um jovem profissional em águas subterrâneas? Posso falar apenas da aplicação prática das ciências hidrogeológicas. Para mim, é importante

Os profissionais devem estar preparados para se aventurar 'fora da caixa' da água subterrânea, a fim de identificar, entender e quantificar as complexas interfaces físicas e químicas que dominam o sistema de águas subterrâneas ao redor das grandes cidades. Os profissionais de águas subterrâneas não podem realizar sozinhos essa tarefa, mas terão de mostrar liderança

que os profissionais das águas subterrâneas em início de carreira adquiram confiança através de trabalho intenso em problemas práticos específicos. Desta forma, espera-se que tenham a chance de mostrar o seu valor e conhecimento. Após se tornarem mais confiantes, esses profissionais devem se expor para enfrentar alguns dos complexos desafios que os esperam neste mundo de rápidas mudanças.

Remediação de áreas contaminadas por fertilizantes

Marcelo Sousa, consultor independente

Elevar a produtividade agrícola é fundamental para suprir a demanda mundial e baratear o preço de alimentos. Isso é obtido pela aplicação de fertilizantes orgânicos (exemplo: esterco) ou industrializados. O nitrogênio é um dos principais elementos presentes nesses fertilizantes, pois é parte de compostos essenciais para a vida, como o DNA e proteínas. Dessa maneira, produtores agrícolas se esforçam para que suas lavouras tenham acesso a todo nitrogênio necessário, em uma forma que pode ser absorvida pela planta (ex: nitrato, amônia, etc.).

Quando aplicado em excesso, parte desse nitrogênio pode infiltrar no aquífero, contaminando as águas subterrâneas. Essa contaminação ocorre quase exclusivamente na forma de nitrato (NO₃-), que é a forma mais móvel desse elemento no subsolo. O excesso de nitrato nas águas subterrâneas pode causar vários efeitos negativos para a saúde humana e para o ecossistema, como alguns tipos de câncer, a “síndrome do bebê azul” (metemoglobinemia) e a eutrofização de corpos d’água. Para complicar, esse tipo de contaminação não é pontual, ou seja, não é limitado a uma área relativamente pequena, como um tanque de combustível. Como a área impactada é maior, as opções disponíveis para remediação são mais restritas.

ESTRATÉGIAS PARA REMEDIAÇÃO

Algumas estratégias para remediação para esses casos são: (1) mudar o uso do solo, (2) estimular a desnitrificação no aquífero, e (3) otimizar a aplicação de fertilizantes. A mudança do uso do solo (ex. reflorestamento de uma área agrícola) elimina a aplicação de fertilizantes, no entanto reduz a área disponível para agricultura e pode ter impactos sociais e econômicos negativos.

O estímulo da desnitrificação no solo é feito pela injeção de alguma fonte de carbono (ex: vinagre ou melaço), que será consumido por bactérias aeróbicas presentes no aquífero juntamente com o oxigênio. A redução do oxigênio dissolvido nas águas subterrâneas faz com que bactérias anaeróbicas desnitrificantes passem a consumir o nitrato, reduzindo a sua concentração nas águas subterrâneas. Essa alternativa em geral limita-se a escalas relativamente pequenas, o que não é adequado para remediação de fontes não-pontuais.

Finalmente, a remediação pode ser feita pela adoção de medidas para otimizar a aplicação de fertilizantes, evitando a aplicação de nitrato em excesso e em momentos que a planta não necessita. Essas medidas são

chamadas de “Melhores Práticas de Gestão” ou BMPs (“Best Management Practices”), e são definidas com base em dados de campo e características da planta. A implantação dessa estratégia é de difícil imposição e fiscalização, além de enfrentar resistência por parte dos produtores, que querem maximizar a colheita e não desejam incorporar o trabalho adicional de dosar o fertilizante.

ADOÇÃO DE “MELHORES PRÁTICAS DE GESTÃO”: O CASO DE WOODSTOCK (CANADÁ)

O caso dos poços de abastecimento público da cidade de Woodstock (Canadá) é um exemplo do uso de BMPs para remediação de uma área contaminada por fertilizantes. Para lidar com as altas concentrações de nitrato em alguns poços de abastecimento, o governo municipal de Woodstock decidiu por uma alternativa inovadora. Ao invés de impor o uso de BMPs, o município adquiriu uma propriedade no interior da área que contribui para os poços impactados. Essa área foi alugada para um produtor rural, com a condição de que BMPs seriam implementadas de maneira rigorosa. Também foi garantido o acesso à área para fiscalização e estudos. Para compensar o fazendeiro pelos serviços relacionados às BMPs, a prefeitura fez um desconto no aluguel da propriedade.

Vários resultados positivos decorreram dessa medida. As concentrações de nitrato no solo reduziram, indicando que as BMPs estavam sendo efetivas. Após alguns anos, essa melhoria foi detectada nos poços de abastecimento. O fazendeiro que alugou a propriedade obteve excelentes resultados: a produtividade permaneceu semelhante à dos vizinhos, o custo com fertilizantes foi reduzido e o produtor ainda recebe o desconto no aluguel. Para o convencimento dos outros produtores da área de que adoção de BMPs pode ser positiva, não há nada melhor do que um exemplo de sucesso local. Isso facilita a implantação futura de um programa de incentivo ao uso de BMPs em outras áreas, caso necessário. Esse programa não requer a aquisição de novas áreas, mas simplesmente o fornecimento de apoio técnico, utilizando conhecimento local ou incentivos financeiros.

Esse é um bom exemplo de como desafios de remediação podem ser enfrentados com relativamente poucos recursos e em um ambiente democrático e de livre-mercado. Nem sempre a melhor solução passa pela imposição de proibições. Ao contrário, o caso de Woodstock exemplifica que a remediação é mais fácil quando todas as partes interessadas trabalham em conjunto.

ÁGUA SUBTERRÂNEA NA CRISE

Julio Cerqueira Cesar Neto, engenheiro e consultor
www.julioquerqueiracesarneto.com

O contínuo agravamento da crise da água em São Paulo está começando a despertar as pessoas para procurar se defender com o uso da água subterrânea. Considerando que estamos vivendo apenas o aperitivo dessa crise e a sua real dimensão deverá aparecer a partir do final do ano, quando a disponibilidade dos mananciais superficiais estará abaixo da metade da demanda e, certamente por um período não desprezível, a única fonte a curto e médio prazos, será o manancial subterrâneo. A corrida atrás da abertura de poços será inevitável.

Duas observações extremamente importantes, necessárias e oportunas, uma boa e outra ruim. A boa é que o aquífero da região metropolitana, que já abastece parte da demanda com cerca de 10 m³/seg, dispõe de pelo menos outros 10 m³/seg que poderão servir à mesma finalidade, desde que o sistema passe a ser competentemente planejado e gerenciado. A ruim é que a agência da bacia do Alto Tietê, braço executivo do Comitê, responsável pelo planejamento e gerenciamento desse importante sistema de abastecimento e o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), que responde pela concessão das outorgas para o uso dessas águas, não estão adequadamente preparados

para exercerem essas funções e poderão não conseguir extrair dos mesmos os resultados que deles se possa esperar.

Esta preocupação decorre primeiro do fato de que a Agência foi criada em 2003 e praticamente desativada em 2006, não tendo conseguido se firmar. E o DAEE,

que exercia todas estas funções desde a sua criação, há mais de 60 anos, nesse particular chegou à situação atual com mais de 10 mil poços em operação (produção de 10 m³/seg) dos quais a maioria clandestinos e uma pequena parte desativados por contaminação.

É importante ressaltar que a Agência produziu um estudo de mapeamento dos poços existentes, inclusive os desativados, que mostra as áreas onde não devem ser autorizados novos poços e as áreas onde eles podem ser incentivados para usar os 10 m³/seg

ainda disponíveis. Não é preciso falar sobre a extrema importância do uso desse estudo daqui para frente.

Seria do maior interesse da população ouvir o presidente da Agência e o superintendente do DAEE para saber como pretendem enfrentar essa iminente corrida para a abertura de novos poços.

Com a palavra, as instituições que poderiam convidar essas autoridades com esse fim.

O aquífero da região metropolitana pode abastecer parte da demanda, desde que o sistema passe a ser competentemente planejado e gerenciado. Mas a agência da bacia do Alto Tietê, responsável pelo planejamento e gerenciamento desse sistema e o DAEE não estão preparados para essas funções



João Carlos Simanke de Souza, hidrogeólogo

CLANDESTINIDADE E CIDADANIA

Ao parar para refletir que a *tragédia anunciada* pelos estudiosos sobre a escassez hídrica está *batendo à nossa porta*, sentimos que é preciso revisar o tratamento institucional ao nosso bem maior que é a água. Paradoxalmente os meios técnicos consideram como água doce disponível apenas os volumes estocados nos mananciais superficiais, os quais representam apenas um centésimo do volume estocado nos mananciais subterrâneos confirmando que *o que não é visto não é lembrado*. O que se vê são os maiores usuários disputando o seu uso segundo regras do mercado capitalista. O que se vê é a falta de conscientização, pois estes mesmos grandes usuários são os principais responsáveis pela sua degradação. A gestão dos recursos hídricos, com as leis e mecanismos modernos existentes, prioriza a universalização do saneamento, possibilitando uma situação confortável ao cidadão. Mas o que se vê é a facilidade de cumprir a parte inicial que é o abastecimento, ao mesmo tempo em que as empresas de saneamento, municipais, estaduais ou privadas, poluem nossos rios com nossos esgotos e resíduos sem o devido tratamento, desencadeando um processo de poluição difícil de ser re-

vertido sem altos investimentos. Em recente trabalho que coordenei no Rio Grande do Norte, visando levantar o estado da arte quanto ao uso e preservação de águas subterrâneas, constatamos que a clandestinidade dos poços na Região Metropolitana de Natal e adjacências, apresentava números alarmantes, superiores a 90% de clandestinidade, num universo de mais de 5 mil poços. Quando os próprios governantes não fazem a lição de casa, titubeando na aplicação da lei, o que se vê é a clandestinidade refletindo a cidadania. Não há fortaleza nas instituições nem colaboração por parte do cidadão, que convive, aceita e alimenta a clandestinidade, sufocando a própria consciência em troca de uma possível economia pessoal. E no Rio Grande do Norte a outorga é gratuita! Este fato é replicado em todo o território nacional com maiores ou menores números; sempre esquecendo que os recursos hídricos são recursos naturais vitais para a sobrevivência, indispensáveis e insubstituíveis, estratégicos para qualquer sociedade, independente do seu grau de desenvolvimento econômico, social ou tecnológico. Mais cidadania, menos clandestinidade, este é o meu pedido!

Leitor, envie sua opinião sobre o artigo e também sua sugestão para info@abas.org

Hidrologia

Linha completa de sondas multiparâmetro e medidores de nível



Sondas Aquaread® para medição da qualidade da água



Linha de medidores de nível Solinst® Levellogger



AgSolve

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



Um outro olhar sobre as ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Decio Tubbs Filho, professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e membro do Conselho Consultivo da ABAS Núcleo RJ

Apesar das múltiplas ligações entre as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo, só recentemente descobriram a interdependência a um mesmo rio, o Paraíba do Sul. À parte do jogo eleitoral e ufanismos hídricos midiáticos e ultrapassada a crise atual, ambas as regiões terão que futuramente construir uma agenda hídrica única, consolidada por uma gestão compartilhada que atenda as demandas futuras e, principalmente, que considere o uso múltiplo dessas águas.

No momento em que escrevo este artigo (julho/2014), instituições governamentais e diversas empresas acompanham diariamente a operação hidráulica realizada pela Agência Nacional de Águas destinada a vencer a escassez hídrica – a maior já registrada no Rio Paraíba do Sul – e apesar desse grande esforço, um eventual racionamento não pode ser descartado. Convém ressaltar que as baixas vazões são acompanhadas pela diminuição da qualidade da água.

Recentemente o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro aprovou o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI). Consistente e realista, o plano apontou vários cenários futuros para a gestão hídrica no estado, notadamente, em relação à fragilidade e à dependência ao Rio Paraíba do Sul, principal manancial do Estado do Rio, responsável pelo abastecimento de 80% da região metropolitana da capital carioca, bem como do restante do Vale do Paraíba do Sul, paulista e fluminense.

O PERHI é constituído por nove temas estratégicos e, pela primeira vez, as águas subterrâneas mereceram destaque especial, mediante a elaboração de um profundo diagnóstico que gerou um programa de estudos constituído por dez projetos, orçado inicialmente em quase R\$20 milhões.

É notório o conhecimento incipiente sobre as águas subterrâneas. Mas igualmente é de espantar o desconhecimento sobre a importância da contribuição das águas subterrâneas para amenizar os efeitos de situa-

ções críticas em determinadas regiões, desde que haja conhecimento e planejamento.

Longe de contribuir significativamente, por exemplo, com a demanda de água da região metropolitana do Rio de Janeiro (aproximadamente 50 m³/seg), as águas subterrâneas, a partir de poços estrategicamente planejados, poderiam suprir regiões específicas, mesmo nas grandes cidades e principalmente nas cidades menores, contribuindo, certamente, no gerenciamento da crise. No entanto, é preciso que concessionárias, sistemas de abastecimentos municipais e governos vislumbrem essa possibilidade e aproveitem esse potencial para enfrentar as futuras crises, que por certo poderão ocorrer.

Um outro obstáculo a esse anseio é a ausência do tema água no cotidiano do cidadão comum, da classe política e em muitos programas governamentais. Exceção às situações críticas como as vivenciadas atualmente pelo Rio de Janeiro e São Paulo, ainda que por conta da perspectiva de racionamento.

Até hoje fomos inábeis para demonstrar ao cidadão comum a importância da gestão hídrica. Pouco

é conhecido sobre os avanços e conquistas desse sistema, por exemplo, da importância da participação nos comitês de bacia, corresponsáveis pelas decisões na gestão hídrica. Portanto, atrair a sociedade civil para essa discussão é um desafio a ser enfrentado.

Um outro desafio é levar a água e sua gestão para o debate político. Ao se aproximar um novo período eleitoral é pouco provável que a gestão dos recursos hídricos seja protagonista ou ganhe destaque nas campanhas e programas governamentais, a não ser em honrosas exceções. No entanto, são inúmeras as regiões brasileiras que acumulam problemas relacionados à água, quer devido a quantidade ou a qualidade. Assim, é nossa obrigação mais uma vez, tentar incutir em nossos futuros governantes a necessidade da gestão hídrica integrada como ferramenta de extrema relevância para o desenvolvimento social e econômico.

É de espantar o desconhecimento sobre a importância da contribuição das águas subterrâneas

Anuidade 2014
Renove já!



Associe-se à ABAS

Fortaleça a representatividade do setor!

A ABAS congrega entidades, técnicos e demais interessados em estudo, pesquisa, tecnologia, preservação e uso sustentável das águas e do meio ambiente subterrâneo.

São diversos os benefícios aos associados à ABAS:



Principal canal bimestral de comunicação com tiragem de 5000 exemplares



REVISTA ÁGUAS
SUBTERRÂNEAS

Acesso livre aos artigos científicos e aos anais dos eventos realizados



REPRESENTATIVIDADE

Defesa do setor junto a órgãos gestores e de normatização



INFORMAÇÕES
CONSTANTES

Site com notícias, artigos e trabalhos técnicos sobre o setor e loja virtual



Através do sistema de qualificação, as empresas são certificadas quanto às suas condições de atuar tecnicamente

EVENTOS



Congresso Internacional de
MEIO AMBIENTE
SUBTERRÂNEO



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
8th ENCOUNTER NATIONAL OF PERFORMERS OF PORES
VIII FENABRA - FEIRA NACIONAL DA ÁGUA

Realização de congressos e simpósios nacionais e internacionais com tradição no calendário de eventos técnico-científicos



Acesso gratuito às informações e contatos de empresas ligadas ao setor - versão online e impressa



APERFEIÇOAMENTO
PROFISSIONAL

Agenda de Cursos regulares: programação anual de cursos em águas subterrâneas

Inscrições em eventos e publicidade com valores diferenciados para associados.

ACESSE NOSSO SITE E FILIE-SE: www.abas.org

GUIA DE COMPRAS ONLINE/IMPRESSO



Promoção

2x1

MAIS UM ANO DE SUCESSO!

O Guia de Compras Online da ABAS consolida-se pelos usuários de águas subterrâneas como a melhor ferramenta de busca disponível na internet, caracterizado pelo seu dinamismo, praticidade e fácil visualização.

Durante o XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, entre os dias 14 e 17 de outubro de 2014 em Belo Horizonte - MG, a ABAS lançará a 7ª edição impressa do Guia de Compras (2014/2015) onde constarão todas as empresas cadastradas na versão online em suas respectivas modalidades. E o melhor, sem nenhum custo extra, sendo duas publicações pelo preço de uma!

*Data final para
cadastramento de sua
empresa:*

14/09/2014

Cadastre sua empresa:
www.abas.org/guiadecompras