

revista águas

e meio ambiente subterrâneo

Ano 3 - nº 21 - Abril/Maio 2011 - www.abas.org



ACESSO RESTRITO

A restrição de perfurações é realidade em várias cidades, que adotam estudos para definir prioridades para exploração do aquífero

SEDE ZERO

Programa da ABAS incentiva a abertura de poços tubulares para garantir acesso à água na Região Nordeste

INVESTIR PARA PROTEGER

Pagamento por Serviços Ambientais contribui para preservar bacia hidrográfica e qualidade das águas

ESPECIAL À FRENTE DE SEU TEMPO

Aldo Rebouças, o hidrogeólogo que mais lutou pela visibilidade das águas subterrâneas, morre em São Paulo

4P prominas

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



A mais Completa linha de sondas e ferramentas para perfuração



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

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

INICIATIVAS QUE FAZEM DIFERENÇA

Embora imprescindível e vital, a água é tão utilizada por nós no dia-a-dia nas mais diversas finalidades, que, por vezes, sua importância passa despercebida. Mas a ilusão de sua abundância inesgotável é um dos principais problemas vividos hoje pela humanidade. A matéria Acesso Restrito alerta que a exploração desordenada, sem planejamento e feita, na maioria das vezes, sem obedecer às normas técnicas de exploração e proteção ambiental dos recursos hídricos subterrâneos, aumenta os riscos de contaminação da água subterrânea, diminuindo a eficiência e vida útil do poço. Desde sempre consciente do valor inestimável do recurso hídrico, o renomado hidrogeólogo, Aldo Rebouças, que faleceu recentemente, deixa como patrimônio para o país valiosos estudos e grandes projetos, especialmente no que se refere à qualidade e preservação das águas subterrâneas. Iniciou seus trabalhos num programa de mapeamento hidrogeológico do Nordeste, em Recife (PE), e ao acompanhar o crescimento de São Paulo (SP) lutou para que o recurso hídrico subterrâneo fosse reconhecido em sua inegável importância: “o homem pisou na Lua e não sabe o que se encontra sob seus pés”. Engajado, participou como fundador da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), tendo sido seu presidente por duas gestões distintas. Como homenagem, a Revista traz um especial sobre a trajetória deste homem à frente de seu tempo, que sempre traba-

lhou para a preservação das águas, visando o bem comum. Neste sentido, projetos como as Iniciativas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) – que auxiliam a preservar a bacia hidrográfica, garantindo qualidade do solo e das águas superficiais e subterrâneas, bem como seu abastecimento, conforme aborda a matéria de meio ambiente – tem contribuído de forma significativa para o bem da humanidade e do planeta. Outro exemplo é o projeto “Sede Zero”, tema da matéria produção de água. Elaborado pela ABAS em 2003, o projeto está sendo retomado com a finalidade de colaborar com a minimização da seca no Nordeste, incentivando a perfuração de poços tubulares para uso do potencial hídrico subterrâneo local. Também outros órgãos e instituições do setor, nacionais e internacionais, tem se articulado em prol da preservação da disponibilidade dos recursos hídricos, a exemplo do importante acordo de cooperação para a realização de pesquisas conjuntas em contaminação do solo e águas subterrâneas, assinado recentemente pelo Centro Helmholtz, da Alemanha, CETESB, ABAS e UNESP.

Desejo a todos uma ótima leitura, inspirada em iniciativas que fizeram e fazem a diferença.

Até mais,

Humberto José Tavares Rabelo Albuquerque
Presidente da ABAS

ÍNDICE



8

ESPECIAL

À FRENTE DE SEU TEMPO

MORRE EM SÃO PAULO, ALDO REBOUÇAS, O HIDROGEÓLOGO QUE DEU VISIBILIDADE ÀS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E UM DOS FUNDADORES DA ABAS



14

PRODUÇÃO DE ÁGUA ACESSO RESTRITO

A RESTRIÇÃO DE PERFURAÇÕES É REALIDADE E CIDADES ADOTAM ESTUDOS PARA DEFINIR PRIORIDADES PARA EXPLORAÇÃO DO AQUÍFERO

10

INICIATIVA
SEDE ZERO

20

MEIO AMBIENTE
INVESTIR PARA PROTEGER

4 Agenda

5 Pergunte ao Hidrogeólogo

6 Hidronotícias

25 Núcleos Regionais

26 ABAS Informa

28 Conexão Internacional

30 Espaço Empresarial

32 Remediação

34 Opinião

EVENTOS PROMOVIDOS PELA ABAS

II CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO**Promoção:** ABAS**Data:** 4 a 6 de outubro de 2011**Local:** Centro FECOMERCIO de Eventos / São Paulo - SP**Informações:** (11) 3868-0726 / cimas@abas.org**Site:** www.abas.org/cimas

EVENTOS APOIADOS PELA ABAS

2º CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM DIREITO E ADMINISTRAÇÃO DE ÁGUAS**Promoção:** Acqua Consultoria**Data:** 9 a 11 de agosto de 2011**Local:** São Paulo - SP**Informações:** Acqua Consultoria**Telefone:** (11) 3868-0726**Email:** info@acquacon.com.br**Site:** www.acquacon.com.br/direitodeaguas**XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS****Promoção:** ABRH**Data:** 27 de novembro a 01 de dezembro de 2011**Local:** Maceió - AL**Informações:** Acqua Consultoria**Telefone:** (11) 3868 0726**Email:** xixsbrh@acquacon.com.br**Site:** www.abrh.org.br

OUTROS EVENTOS

XIV WORLD WATER CONGRESS**Promoção:** IWRA e Governo do Estado do Pernambuco**Data:** 25 a 29 de setembro de 2011**Local:** Porto de Galinhas - PE**Informações:** Acqua Consultoria**Telefone:** (11) 3868-0726**Email:** info@worldwatercongress.com**Site:** www.worldwatercongress.com**EXPEDIENTE****DIRETORIA****Presidente:** Humberto José T. R. de Albuquerque**1º Vice-Presidente:** Mário Fracalossi Junior**2º Presidente:** Amin Katbeh**Secretária Geral:** Maria Antonieta Alcântara Mourão**Secretário Executivo:** Everton de Oliveira**Tesoureiro:** Alvaro Magalhães Junior**CONSELHO DELIBERATIVO**

Helena Magalhães Porto Lira, Zoltan Romero Cavalcante Rodrigues, Francisco de Assis M. De Abreu, Carlos Augusto de Azevedo, Carlos Alvin Heine, Francis Priscila Vargas Hager, Mário Kondo

CONSELHEIROS VITALÍCIOS/EX-PRESIDENTESAldo da Cunha Rebouças, Antonio Tarcisio de Las Casas, Arnaldo Correa Ribeiro, Carlos Eduardo Q. Giampá, Ernani Francisco da Rosa Filho, Euclydes Cavallari (*in memoriam*), Everton de Oliveira, Everton Luiz da Costa Souza, Itabaraci Nazareno Cavalcante, João Carlos Simanke de Souza, Joel Felipe Soares, Marcílio Tavares Nicolau, Uriel Duarte, Waldir Duarte Costa**CONSELHO FISCAL****Titulares:** Arnaldo Giardin, João Manoel Filho, Egmont Capucci**Suplentes:** Nécio C. Pinheiro, Carlos A. Martins, Carlos José B. de Aguiar**NÚCLEOS ABAS – DIRETORES****Amazonas:** Daniel Benzecry Serruya - daniel@saneamentoepocos.com.br - (92) 2123-0800**Bahia:** Iara Brandão de Oliveira - abas.nucleobase@gmail.com - (71) 3283-9795**Ceará:** Francisco Said Gonçalves - pesquisagua@yahoo.com.br - (85) 3218-1557**Centro-Oeste:** Antonio Brandt Vecchiato - brandt@ufmt.br - (65) 3615-8764**Minas Gerais:** Carlos Alberto de Freitas - carlos.dfreitas@copasa.com.br - (31) 3250-1657 / (31) 3309-8000**Pará:** Manfredo Ximenes Ponte - mxp@be.cprm.gov.br - (91) 3277-0245**Paraná:** Jurandir Boz Filho - jurandirfilho@suderhsa.pr.gov.br - (41) 3213-4744**Pernambuco:** Waldir Duarte Costa Filho - wdcfilho@gmail.com - (81) 9997.8848**Rio de Janeiro:** Gerson Cardoso da Silva Junior - gerson@acd.ufjr.br - (21) 2598-9481 / (21) 2590-8091**Santa Catarina:** Heloisa Helena Leal Gonçalves - abasscgstao20092010@abas.org - (47) 3341-7821/2103-5000**Rio Grande do Sul:** Mário Wrege - wrege.m@terra.com.br - (51) 3259-7642**CONSELHO EDITORIAL**

Everton de Oliveira 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

Fernanda Faustino, Isabella Monteiro, Larissa Stracci e Marlene Simarelli

COLABORADORES

Carlos Eduardo Q. Giampá, Everton de Oliveira, Juliana Freitas e Marcelo Sousa

SECRETARIA E PUBLICIDADE

info@abas.org - (11) 3868-0723

COMERCIALIZAÇÃO DE ANÚNCIOS

Sandra Neves e Bruno Amadeu - comercial.abas@acquacon.com.br

DIREÇÃO DE ARTE E PRODUÇÃO GRÁFICA

be.erre design - São Paulo - SP

(11) 3532-5510 - contato@be-erredesign.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.

QUAIS SÃO OS CUIDADOS QUE O USUÁRIO DEVIDAMENTE OUTORGADO PARA A CAPTAÇÃO E CONSUMO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA DEVE ADOPTAR COM O POÇO TUBULAR PROFUNDO?

A proteção das águas subterrâneas deve estar relacionada diretamente à eliminação dos riscos à saúde humana e de possíveis impactos negativos ao meio ambiente. Previamente à perfuração e à captação de um poço tubular profundo, deve-se conhecer e obedecer às leis vigentes, essencialmente no que se refere à proteção e ao uso dos recursos hídricos.

Em ato contínuo, deve-se certificar se o local pretendido para a instalação do poço tubular não se encontra inserido em uma área de restrição e controle para a captação e o uso da água subterrânea. Deve-se verificar também se não está nas proximidades de áreas contaminadas ou com potencial de contaminação.

Após a instalação do poço tubular profundo, construído de forma adequada, com proteção sanitária, laje de concreto e devidamente cercado, seguindo as normas técnicas vigentes, uma das principais medidas para sua proteção consiste em sua conservação, manutenção e operação correta.

É recomendável realizar a limpeza e desinfecção do poço, anualmente, seguida da análise físico-química e microbiológica da água. Estes cuidados são necessários para constatar a potabilidade da água para consumo.

Gustavo Alves da Silva, gerente da Hidroplan



ÁGUA. FONTE DA VIDA. COMPRESSORES PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS CHICAGO PNEUMATIC

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



**Versão 2010
Motor com
injeção eletrônica!**

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



**Chicago
Pneumatic**

Rua São Paulo, 147 - Alphaville - SP - 06465130
Tel.: (11) 2189-3900 • Fax.: (11) 2845-2367
e-mail: vendas@cp.com • servicos.pv@cp.com



Carlos Eduardo
Quaglia Giampá,
Diretor da DH
Perforação de Poços

2º CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM DIREITO E ADMINISTRAÇÃO DE ÁGUAS NO BRASIL

O 2º Curso de Atualização em Direito e Administração de Águas no Brasil acontecerá nos dias 09, 10 e 11 de agosto no Hotel Paulista Classic, em São Paulo (SP), das 08h às 12h e das 14h às 18h. O ministrante é o especialista em Teoria do Estado e Direito Administrativo pela Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo (USP), Cid Tomanik Pompeu. O objeti-

vo do evento é apresentar noções fundamentais a respeito do Direito e do Direito das Águas, com atualizações dirigidas a engenheiros, advogados, administradores, economistas, geólogos, agrônomos e diversos outros profissionais. Confira a programação completa e realize sua inscrição no site:

www.acquacon.com.br/direitodeaguas.

MAPAS A PARTIR DO CHÃO

Aviões e satélites deixaram mais fácil um antigo trabalho da humanidade, a cartografia. Ao mesmo tempo, essas tecnologias também encareceram a atividade. Por conta disso, cientistas norte-americanos desenvolveram na década de 1980 um meio de traçar mapas a partir de veículos terrestres.

A inovação levou o professor João Fernando Custódio da Silva, do Departamento de Cartografia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Presidente Prudente, a um pós-doutorado na Universidade do Estado de Ohio, nos Estados Unidos, na década de 1990.

De volta ao Brasil, Custódio ajudou a criar, em 1997, o Laboratório de Mapeamento Móvel (Lammov), a fim de desenvolver uma tecnologia nacional do tipo. O sistema de mapeamento móvel consiste, basicamente, em equipamentos de localização e de captação de imagens acoplados a um automóvel.

Duas câmeras fotográficas digitais são utilizadas como filmadoras e afixadas em cima do veículo, apontadas para a frente. Entre elas, um GPS registra as coordenadas geográficas, e um terceiro equipamento, o sistema de navegação inercial (INS), estabelece o referencial da posição das câmeras em relação a um ponto fixo.

São necessárias duas câmeras para que possibilitar os cálculos de triangulação, que posicionam e dimensionam os objetos filmados. No veículo ainda vão dispositivos de conexão dos aparelhos e um computador portátil para rodar os softwares que coordenam a operação.

“Parte do nosso trabalho foi desenvolver as interfaces entre esses aparelhos”, contou Custódio, que também criou com a sua equipe os softwares de interpretação e de processamento dos dados. O grupo da Unesp mapeou um bairro de Presidente Prudente com a tecnologia.

Atualmente, o desenvolvimento do trabalho está sendo feito dentro da empresa Cartovias, criada por um ex-orientando de Custódio, o engenheiro cartógrafo Rodrigo Bezerra de Araújo Gallis. O projeto tem apoio da FAPESP por meio do Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) e colaboração de Custódio e de sua equipe na Unesp.

A Cartovias nasceu do envolvimento de Gallis com o mapeamento móvel. O engenheiro começou a pesquisar essa tecnologia em 1999, durante sua iniciação científica, na qual contou com Bolsa da FAPESP. Os estudos continuaram na pós-graduação e, após o doutorado, ele decidiu aprimorar o projeto. A Cartovias é uma das empresas residentes da Incubadora Tecnológica de Presidente Prudente (Intepp), mantida pela Unesp com outras instituições parceiras.

O projeto agora espera a chegada de duas câmeras fotográficas digitais profissionais, que estão em processo de importação. Elas serão utilizadas como filmadoras acopladas no teto de um automóvel. “Usaremos resolução de cerca de 12 megapixels. Acima disso, as imagens saem com trepidação”, explicou Gallis.

A aquisição de equipamentos, de acordo com o professor Custódio, é mais fácil em outros países devido à participação mais ativa das empresas de eletrônicos. “Nos Estados Unidos, por exemplo, a fabricante da máquina fotográfica leva o seu novo produto para a universidade testar. Aqui isso não ocorre”, lamenta.

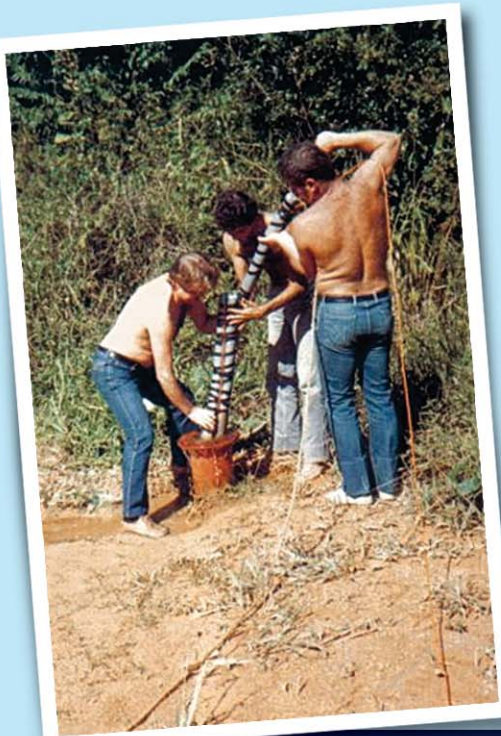
Instaladas no carro, as câmeras do projeto Sistema de Mapeamento Móvel (Simmov) coletarão dados cartográficos que depois serão transformados em mapas no laboratório. “A diferença básica entre

o levantamento aéreo e o terrestre é a perspectiva das imagens”, disse Gallis, destacando que ambos permitem precisão de centímetros.

Custódio explica que os processos são complementares. “Em imagens aéreas não dá para saber o que está embaixo da copa de uma árvore, assim como não dá para ver o interior de um quarteirão somente com o mapeamento móvel”, disse.

Fonte: Agência FAPESP

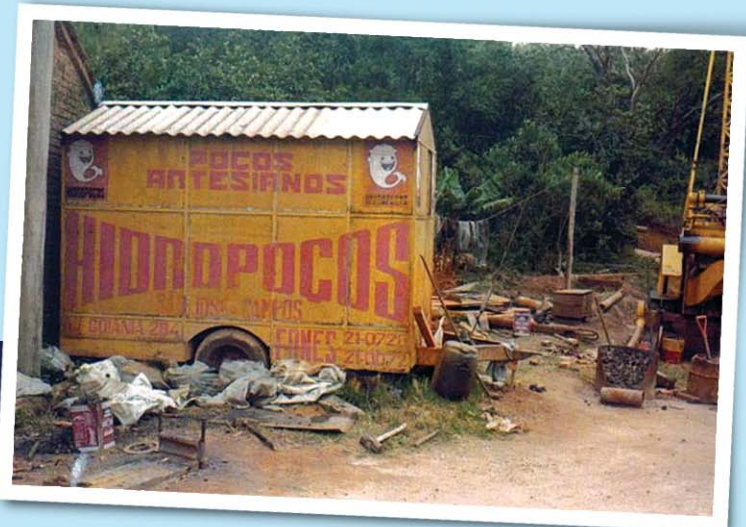
RECORDAR É VIVER



Preparativos para dinamitação de poço. SABESP/IPT. Vargem – Bragança Paulista (SP) – 1986



Solenidade de credenciamento de empresas de perfuração da ABAS, realizada no CREA-SP, com a presença do saudoso Aldo da Cunha Rebouças, falecido em abril/2011. São Paulo (SP) - 23/10/2003



Trailer de campo da empresa de perfuração, HIDROPOÇOS. São José dos Campos (SP) – 1980

ALDO REBOUÇAS

(1937-2011)

Everton de Oliveira



Aldo Rebouças (à dir, com terno branco) no 1º Congresso da ABAS, em Recife (PE), em 1980. Ao centro, Marco Maciel, governador do estado, e Euclides Cavalari, presidente da ABAS, naquele ano. Foto gentilmente cedida por Carlos Eduardo Quaglia Giampá



Universidades não são berços naturais para empresários, mas foi em uma delas, na Universidade de São Paulo (USP), que o cearense natural de Peixe Gordo, Aldo Rebouças, usou suas qualidades para levar adiante seus grandes projetos para as águas subterrâneas do Brasil. Sua empresa era a organização do mercado de hidrogeologia, cujo vasto potencial ele divisara quando iniciou seus trabalhos num programa de mapeamento hidrogeológico do Nordeste na antiga Sudene, em Recife (PE), onde se formou em geologia. Especializou-se em hidrogeologia em Strasbourg, na França, e tornou-se pesquisador e professor do Instituto de Geociências da USP, nos anos de 1970. Ao acompanhar o crescimento de São Paulo (SP), cidade que adotou — embora fosse um cidadão

do mundo —, lutou para que o recurso hídrico subterrâneo fosse reconhecido e tivesse a importância que merece. Dotado de um talento natural para o *marketing* do tema que lhe foi tão caro ao longo da vida, criava *boutades* (jargões) inesquecíveis, como ao comentar os resultados de um balanço hídrico do planeta indicando que mais de 95% da água doce disponível para consumo humano era subterrânea: “o homem pisou na Lua e não sabe o que se encontra sob seus pés”. Sobre a prevalência nacional do uso das águas superficiais em detrimento da subterrânea dizia: “a água subterrânea não é fotogênica”. Em relação à situação hídrica do Nordeste: “O problema de água no Nordeste não é de seca, é de cerca”, afirmava com propriedade, afinal sua tese de doutoramento, de 1973, intitula-se “O problema da água no Nordeste do Brasil”.

Aldo era aquela figura rara nas universidades, capaz de vender ideias excelentes e transformá-las em projetos onde se concentravam recursos de fontes distintas para sua execução. Montou um Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas dentro da

USP, que teve seu apogeu em suas próprias mãos, quando alunos de várias partes daqui e de outros países trabalhavam em pesquisas que contavam com a estrutura de campo e oficinas com pessoal treinado. Muitos colaboradores desfrutaram de sua capacidade promocional. Universidades não são empresas, por isso, montar e continuar grupos envolvidos com o tema não é tarefa simples. Aldo teve a contribuição de pesquisadores nacionais e

presas de perfuração para a realização de trabalhos de qualidade, afinal “um poço não é um buraco no solo”, refletem as preocupações do país em desenvolvimento na época. Uma dificuldade significativa dentro de uma instituição de geólogos de rocha dura (rochas ígneas e metamórficas), onde “geólogos de rocha mole (sedimentar) já não eram bem vistos, geólogos que cuidam de água então...”. Foi acompanhado de perto por uma geração de



internacionais, mas não conseguiu arregimentar novos talentos empresários para continuação de seu modelo, que acabou passando, congelado após sua ausência. Embora criticado por muitos como pesquisador dentro das próprias universidades, sua capacidade de gerar instrumentos para a realização de pesquisas por outros pesquisadores deve ser enaltecida como exemplo, para que as universidades estimulem talentos empresariais na área de pesquisa e não somente pesquisadores individuais talentosos.


Participou como fundador da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, tendo sido seu presidente por duas gestões distintas, emprestando seu prestígio pessoal para a consolidação da ABAS, cuja reputação e evolução ele sempre cuidou de perto. A produção de água, a capacitação de em-

Trabalhou para o bem comum dentro das águas subterrâneas, com a sabedoria de que só se tem a ganhar onde todos ganham

talentos que participam da vida da água subterrânea nacional e dos nossos recursos hídricos como um todo, levando adiante essa bandeira comum. Viu em vida a semente da preocupação com as águas subterrâneas finalmente brotar na Agência Nacional de Águas (ANA). Estimulou a área de hidrogeologia de contaminação, que não era especialista, atestando sua dedicação através da formação de seu filho André, hidrogeólogo atuante nessa área.

Com seu talento natural, sempre trabalhou para o bem comum dentro das águas subterrâneas, com a sabedoria de que só se tem a ganhar onde todos ganham.

Aldo Rebouças foi casado com Suzana por 45 anos. Teve três filhos e dois netos. Faleceu dia 19 de abril, aos 73 anos. A seu pedido, suas cinzas foram lançadas “ao mar para onde corre todo rio”, segundo suas próprias palavras.

A close-up photograph of a hand cupping water from a faucet. The faucet is a classic chrome design with a brass handle, set against a dark, textured wall. The water is clear and flows into the palm of a hand. The background is a dark, mottled brown surface, possibly a wall or a sink. The overall tone is somber and emphasizes the value of water.

ÁGUA PARA TODOS

O PROJETO “SEDE ZERO” PODE COLABORAR COM A MINIMIZAÇÃO DA SECA NO NORDESTE, INCENTIVANDO A PERFURAÇÃO DE POÇOS TUBULARES PARA USO DO POTENCIAL HÍDRICO SUBTERRÂNEO LOCAL

Larissa Stracci

O projeto “Água Subterrânea – Minimização das Consequências da seca no Nordeste”, também conhecido como “Sede Zero”, elaborado pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), em 2003, está sendo retomado com a finalidade de constituir-se num marco histórico ao apontar rumos técnicos e científicos para solução do problema da seca no Nordeste. O estudo propõe subsídios para um programa racional de perfuração de poços tubulares para o abastecimento de cidades de pequeno, médio e grande porte. De acordo com o presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), Humberto José Tavares Rabelo de Albuquerque, “além da melhor distribuição dos recursos hídricos, o programa pretende alavancar a região economicamente, por meio de uma maior ofer-

ta de empregos, de perfurações e de consultorias, proporcionando um total aproveitamento e crescimento financeiro para os estados”.

Elaborado após uma avaliação potencial dos recursos hídricos subterrâneos locais, o programa propõe ao governo um maior desenvolvimento de atividades ligadas ao aproveitamento da água em duas fundamentais diretrizes: a utilização mais intensiva dos mananciais subterrâneos, mediante a perfuração sistemática de novos poços, em conformidade com as condições hidrogeológicas dominantes em cada área e a adoção de medidas necessárias para o aproveitamento racional das águas subterrâneas, ou seja, a utilização de uma metodologia adequada que permita o conhecimento aprofundado do funcionamento hidráulico dos aquíferos. “Estas diretrizes

básicas têm a finalidade de nortear a exploração das águas subterrâneas e definir campos de produção de água que, por intermédio de aquadutos, levaria o precioso líquido para onde se fizer necessário”, explica Albuquerque.

Segundo o Professor da Universidade de Pernambuco, Albert Mente, hidrogeólogo responsável pela coordenação do projeto “Sede Zero”, o programa foi precursor do projeto do governo de transposição do Rio São Francisco. Segundo Mente, o projeto de transposição é voltado para uma pequena parcela da população do Semiárido e muitas cidades não serão beneficiadas com esta iniciativa. “Portanto, o programa da ABAS continua válido, e por isso, após uma reavaliação, poderá beneficiar grande parcela da população nordestina”, explica Mente.

Complemento importante para cidades

O programa aponta a existência de mais de 60 mil poços tubulares no Nordeste e conclui que houve um notável incremento na exploração de águas subterrâneas. Estes poços tubulares, que estão ativos, fornecem água principalmente para o abastecimento público, destacando-se cidades como Recife (PE), Maceió (AL), Natal (RN) e São Luís (MA), onde parte das necessidades hídricas é atendida com recursos de origem subterrânea. Apesar disso, o projeto defende uma utilização em maior escala destes recursos, já que há espaço para que isso ocorra. O Presidente da ABAS, Humberto Albuquerque ressalta que “a frequente inexistência de estudos hidrogeológicos na região para caracterização dos aquíferos, o mau dimensionamento das obras de captação e a locação indiscriminada de poços, sem consistência técnica, colaboram para o descrédito da utilização de recursos hídricos subterrâneos na região do Semiárido”.

O hidrogeólogo da ABAS Núcleo Bahia/Sergipe, Arnaldo Correia Ribeiro, explica que o abastecimento das grandes cidades com água subterrânea é um complemento importante ao abastecimento humano e industrial. Segundo Ribeiro, “um exemplo deste abastecimento é o Polo Petroquímico de Camaçari, na Bahia, complexo industrial que possui em seu perímetro mais de uma centena de poços tubulares profundos, alguns com vazões que chegam a 300 m³/hora para atendimento às suas unidades industriais”. Para Ribeiro, “a implementação do projeto poderá viabilizar inúmeros empreendimentos industriais, agroindustriais, agropecuários, entre outros, que irão alavancar a região economicamente”.

Potencial da Água Subterrânea no Nordeste

O estudo para o projeto “Sede Zero” relata que do ponto de vista hidrogeológico, pode-se distinguir dois grandes grupos de terrenos que se diferenciam amplamente. São eles: as áreas de ocorrência de rochas cristalinas e os terrenos sedimentares. As áreas de ocorrência de rochas cristalinas apresentam, em geral, poucas possibilidades de exploração em função das condições de armazenamento. Já nos terrenos sedimentares, as perspectivas para a exploração dos recursos hídricos subterrâneos são maiores. O estudo mostra ainda que os terrenos cristalinos ocupam a maior parte da região Nordeste do Brasil (cerca de 515.000 Km², ou seja, 55% da superfície do Polígono das Secas – onde o balanço hídrico é acentuadamente negativo). Os depósitos sedimentares abrangem o restante da região, com estruturas geológicas diversas e extensões variadas. As zonas sedimentares estão localizadas em maior extensão na periferia do Polígono das Secas, onde o problema de falta de água é menos grave, mas onde prevalecem as condições precárias de abastecimento público. O Polígono das Secas compreende 1.133 municípios nos estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Ceará, Piauí, Sergipe, Rio Grande do Norte e Minas Gerais.

Albuquerque observa que “o aumento do uso, especialmente dos aquíferos sedimentares, decorre das vantagens sobre os recursos de superfície e do avanço nos últimos anos de um maior conhecimento das condições de ocorrência e das tecnologias de perfuração e captação”. A captação das águas subterrâneas apresenta vantagens em relação às águas superficiais. Entre elas, destacam-se: os investimentos, que serão inferiores aos da captação de recursos superficiais, com possibilidades de escalonamento por etapas; os prazos mais curtos de execução das obras; e o fato dos mananciais subterrâneos serem mais protegidos da poluição e da contaminação, reduzindo custos de tratamento, pois requerem apenas uma cloração preventiva. Outras vantagens importantes da exploração das águas subterrâneas são relativas às questões ambientais, pois provocam baixíssimos impactos, além de não alterar o potencial energético dos rios, ao contrário de projetos que usam as águas superficiais. A disposição geográfica dos poços tubulares profundos também é um recurso benéfico para a implantação de diversos projetos de irrigação, que beneficiarão o desenvolvimento da agricultura local.



Humberto Albuquerque, presidente da ABAS

O Estado do Piauí, que possui 100% de sua área em constante estado de calamidade pela falta de água, abrange um potencial hídrico subterrâneo imenso. “Isto faz com que o estado possa ter todas as suas necessidades de água atendidas com a utilização de campos de produção de água”, comenta Albuquerque.

Para implantar o programa “Sede Zero”, será necessário fazer a seleção das cidades e estados, com base nos dados disponíveis para o sistema de abastecimento já em vigor. “Análises das condições hidrogeológicas dos mananciais utilizados, bem como os critérios adotados na locação, estrutura e técnicas de perfuração empregadas nos poços e suas atuais condições de funcionamento estão previstos como o ponto de partida para a inserção do projeto. Serão identificados os aquíferos explorados assim como as condições operacionais no que diz respeito às vazões de bombeamento, níveis d’água, qualidade e eficiência dos poços. Com base neste diagnóstico preliminar, serão locados poços a serem utilizados experimentalmente, posteriormente, se confirmados os resultados, a área será transformada em campo de produção de água”, detalha Albuquerque.

Os vários tipos de reservas caracterizadas na região foram: as reservas temporárias, que equivalem aos volumes d’água periodicamente renováveis, correspondem as vazões de escoamento natural dos aquíferos e assim sendo, poderiam ser exploradas inteiramente; as reservas permanentes, que são armazenadas nos diversos aquíferos, representando as reservas subterrâneas ou reservas geológicas sem participação do ciclo hidrogeológico; e as reservas temporárias, que correspondem às vazões de base dos rios das diversas bacias hidrográficas do Nordeste

e foram determinadas a partir dos registros dos diversos postos de medição de água existentes. O estudo apresenta para cada estado, estimativas do potencial de aproveitamento da água subterrânea, nas áreas sedimentares (exploráveis), visando o abastecimento público dos municípios abrangidos.

Recursos e resultados

Através da radiografia das reservas temporárias, das reservas permanentes e das reservas exploráveis, a conclusão do estudo é que a utilização adequada das bacias sedimentares no Nordeste apresenta inúmeros pontos positivos. Conforme explica o coordenador do estudo, Albert Mente: “Considerando que o consumo de água é em média 125 litros de água por dia para cada habitante, o uso das águas subterrâneas naquela região do país, por meio da implantação do programa, beneficiará cerca de 16 milhões de pessoas”. O Presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, Humberto Albuquerque comenta que “o abastecimento de grande parcela da população nordestina com água subterrânea seria possível. Por meio do projeto, cerca de 3.000 poços devem ser construídos nos nove estados da região Nordeste. O aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos poderia atingir até 668 m³/s”.

O valor total previsto para implantação do projeto é de mais de R\$ 600 milhões, um investimento de cerca de R\$ 120 milhões por ano, considerando um prazo de cinco anos para implantação. Os custos incluem estudos e projetos, perfurações dos poços e instalações dos equipamentos de bombeamento. De acordo com o professor Albert Mente, cerca de 10% do valor total do projeto seria destinado a pré-estudos hidrogeológicos que avaliem a possibilidade da instalação dos poços: “Deve-se estudar com que profundidade o poço será construído, com que diâmetro deve ser perfurado, o material coletado deve ser analisado, ou seja, os poços não podem ser instalados aleatoriamente”.

Histórico do projeto

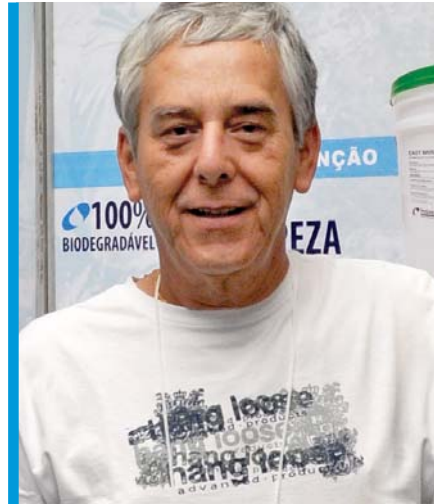
O Professor Doutor Albert Mente, hidrogeólogo que coordenou o projeto, explica que a ideia do “Sede Zero” surgiu em reunião do Conselho de Perfuradores da ABAS, em Recife (PE), onde a questão da minimização das consequências da seca havia sido discutida. Segundo ele, “a avaliação do potencial da

água subterrânea no Nordeste já foi feita no passado. O que o projeto trouxe de inovador foi a criação de um programa específico de perfuração, com possibilidades de auxiliar a população nordestina no abastecimento de cidades e no crescimento socioeconômico dos estados beneficiados”.

De acordo com Joel Felipe Soares, presidente da ABAS no período da elaboração do estudo, “esse projeto foi criado pela associação com o objetivo de fornecer subsídios ao Governo Lula, que se iniciava, com aplicação de recursos no FOME ZERO. Portanto achamos oportuno, na época, a apresentação de uma alternativa também para o SEDE ZERO”. Joel Soares afirma que o projeto não era importante apenas para a Associação, mas também para a região de sua abrangência. Segundo ele, “pelos dados dos estudos realizados, teríamos um grande passo na solução do problema da seca no Nordeste”.

Na ocasião, a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas declarou o interesse em estabelecer uma parceria com o Governo para o desenvolvimento de projetos que solucionem o problema da falta da água no Nordeste. Conforme explica Soares, “apesar das solicitações da ABAS em Brasília,

através do Ministério da Integração, do Ministério das Cidades e da Secretaria da Presidência, não conseguimos sensibilizar os políticos em exercício na época, para pelo menos avaliarem a possibilidade da aplicação do projeto”.



Joel Felipe Soares, presidente da ABAS na época do projeto

CRI BOMBAS C.R.I.

BOMBAS SUBMERSAS EM AÇO INOXIDÁVEL

- Rotores e difusores em 100% inox
- Altura manométrica até 600m
- Alto rendimento
- Menor consumo de energia
- Melhor custo benefício

Reconhecida em mais de 70 países

CE | C RU US | Pumping trust. Worldwide.

CRI TUBOS C.R.I.

TUBOS EDUTORES EM uPVC PARA BOMBAS SUBMERSAS

- Instalações até 300m de profundidade
- Suportam pesos até 16 toneladas
- Resistente à corrosão e águas agressivas
- A melhor alternativa para tubo de aço
- Melhor custo benefício

Diagram labels: Abraçadeira, Adaptador superior, Tubo edutor superior de uPVC, Luva do tubo edutor, Tubo edutor inferior de uPVC, Adaptador inferior, Bomba Submersa.

3" Classe Standard, 3" Classe Heavy

ACESSO RESTRITO

A SUPEREXPLORAÇÃO AFETA A DEMANDA, RESTRINGINDO
NOVAS PERFURAÇÕES EM VÁRIAS CIDADES BRASILEIRAS, QUE ADOTAM
ESTUDOS PARA DEFINIR PRIORIDADES

Fernanda Faustino e Marlene Simarelli

A quantidade de água subterrânea que pode ser bombeada ano após ano com segurança – sem danificar o aquífero –, depende da capacidade do reservatório natural, bem como das condições climáticas e geológicas que possibilitem sua recuperação. O bombeamento de água pode continuar indefinidamente, se o volume extraído do poço for menor que a quantidade recuperada por meio da infiltração. Entretanto, se o bombeamento for maior que a recarga, poderá haver, em longo prazo, redução da capacidade ou até o esgotamento do aquífero, como acontece em algumas regiões do país.

Um exemplo é a cidade de Recife (PE). Segundo Hélio de Oliveira André, gerente de Outorga e Cobrança da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), existem regiões onde não é mais permitido perfurar novos poços por causa dos baixos níveis de capacidade atingidos pelo aquífero. Como nos bairros de Boa Viagem, parte de Setubal e parte do Pina, onde os níveis potenciométricos dos poços estão muito baixos. Ele explica que para haver concessão da outorga para utilização de água subterrânea no estado, é preciso atender às exigências do órgão licenciador: a Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH); e do órgão gestor, a APAC. “Apesar desse trabalho, temos 1.500 poços legalizados. Em média, existem mais de 10 mil poços. A maior densidade encontra-se na bacia sedimentar costeira, entre os municípios de Olinda e Recife”, esclarece.

Suzana Maria Gico Lima Montenegro, diretora de Regulação e Monitoramento da APAC, explica que a agência possui uma Gerência de Fiscalização e Monitoramento que tem como uma de suas funções exercer a fiscalização desses poços, mas atualmente o quadro de funcionários da agência pernambucana está reduzido, dificultando o cumprimento dessa função. “A APAC realizou concurso público recentemente para absorver técnicos para compor o seu quadro efetivo e o processo de contratação está em curso”, salienta.



Suzana Maria Gico Lima Montenegro, diretora de Regulação e Monitoramento da APAC

Estudo para disciplinar o uso

Incertezas no conhecimento das características técnicas dos poços; mau dimensionamento no equipamento de bombeamento; imprecisões na estimativa de vazão de exploração; avaliação incipiente da qualidade físico-química da água; inexistência de um serviço permanente de operação e manutenção capaz de detectar a tempo as causas de deteriorização dos poços e aplicar as soluções adequadas.

José Almir Cirilo, secretário executivo de Recursos Hídricos do estado, explica que em Pernambuco não há limite de exploração. O que rege este limite são as condições hidrogeológicas locais dos mananciais. Entretanto, o governo estadual, através da Secretaria de Recursos Hídricos, em 2002, contratou o Estudo Hidrogeológico do Recife, Aldeia, Olinda e Jaboatão dos Guararapes, denominado Hidrorec II. “Este estudo deu origem a um Mapa de Zoneamento Explorável dos aquíferos Beberibe, Cabo e Barreiras. O objetivo principal desse trabalho é sua utilização como instrumento para disciplinar a perfuração de poços, a conservação e a proteção das águas subterrâneas”, esclarece o secretário.

Os mananciais subterrâneos pernambucanos encontrados são do tipo costeiros – representados pela bacia sedimentar de Pernambuco e Paraíba, que ocupa todo o litoral norte do estado e estende-se desde a cidade do Recife, até o vale do rio Camaratuba, ao norte de João Pessoa (PB). Eles têm como características uma espessura média de 200 metros, onde os poços construídos apresentam água de boa qualidade química e vazão da ordem de 72 m³/h; e bacias interiores – dentro desse contexto, estão inseridas as bacias do Araripe, Cedro, São José do Belmonte, Mirandiba e Jatobá. Por serem menores, são consideradas como manchas sedimentares as bacias de Betânia, Fátima e Carnaubeira da Penha. Em todas essas unidades sedimentares se obtém água de boa qualidade química e as vazões variam de 5 m³/h até 140 m³/h.

Crescimento limitado pelo aquífero

A região de Ribeirão Preto (SP) tem seu abastecimento público integralmente feito através da exploração de água do Aquífero Guarani – são mais de 100 poços tubulares profundos atualmente em operação e mais de 400 outorgados na regional do Departamento de Águas e Energia Elétrica

(DAEE), para usos diversos como hotéis, escolas, hospitais, postos de combustíveis, condomínios, entre outros. De acordo com Carlos Eduardo Nascimento Alencastre, diretor do DAEE de Ribeirão Preto, essa demanda leva a uma extração de cerca de 134 bilhões de litros de água por ano. O grande consumidor, no entanto, é o serviço de abastecimento municipal, Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto (DAERP), que usa aproximadamente 111 bilhões de litros/ano. “Por ter uma reposição de água limitada e lenta, estudos têm mostrado que estamos extraindo 13 vezes mais água que a capacidade de reposição do Aquífero Guarani, o que se torna um uso insustentável”, alerta.

O diretor relata que hoje estão outorgados no DAEE cerca de 30 mil poços em todo Estado de São Paulo. Estima-se que haja outros 30 mil operando ilegalmente. “Esses poços, até pela dificuldade de fiscalização, encontram-se em grande parte nas zonas rurais dos municípios. O controle dessas outorgas, na sua maioria, provém de denúncias recebidas, que no caso são todas apuradas e, se provenientes, devidamente enquadradas”, salienta. Segundo Alencastre, para concessão de outorga para extração de água subterrânea, a lei estabelece que preliminarmente o perfurador solicite o Estudo de Viabilidade de Implantação (EVI) com os dados do projeto que se pretende executar. O DAEE, então, avalia esse pedido e, caso não exista nenhum impedimento para a perfuração solicitada, é autorizado. Após a execução do poço, o solicitante retorna ao DAEE com as informações necessárias para a obtenção da outorga como, por exemplo, nível estático e dinâmico, teste de bombeamento, necessidade de cercamento, laje sanitária, tubo de boca, tubo para medir nível e hidrômetro. Além das especificidades a respeito do poço tubular profundo, deverá haver cadastro na vigilância sanitária e, se a água for para uso humano, deverá ter também análise que atenda a Portaria 518, do Ministério da Saúde, sobre padrão de potabilidade.

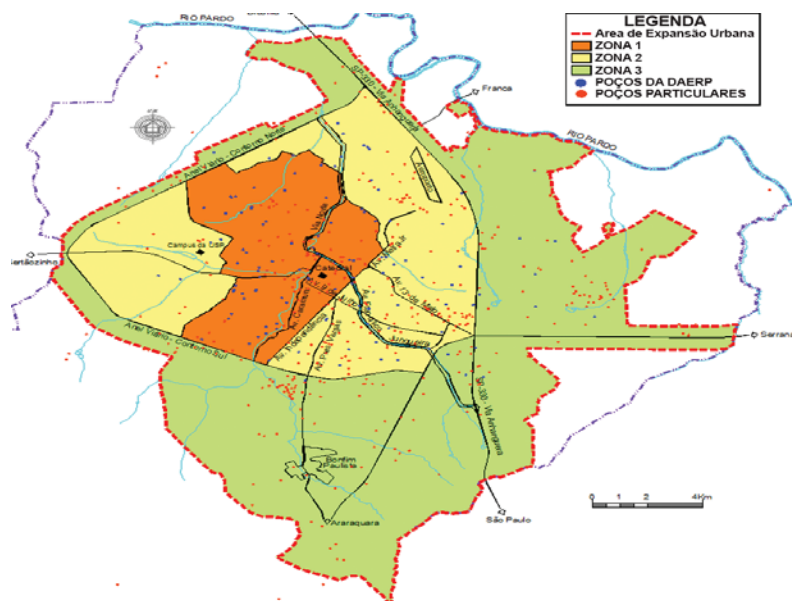


Carlos Eduardo Nascimento Alencastre, presidente do DAEE de Ribeirão Preto

Cultura equivocada na perfuração

“O limite para a exploração de água subterrânea deve se ater ao uso sustentável, ou seja, não se pode extrair mais água que a capacidade de recuperação do aquífero”, alerta Alencastre. De acordo com ele, existe uma cultura equivocada de que o poço tubular profundo deve ser perfurado para fornecer o máximo de água possível, quando ele deve produzir água para atender as necessidades para as quais ele foi construído. “Essa cultura leva ao raciocínio também equivocado que a água subterrânea é farta e podemos utilizá-la à vontade”, ressalta. Para Alencastre, não existe uma regra que solucione a superexploração de um aquífero. “É preciso estudar cada caso, como foi feito na cidade de Ribeirão Preto.”

A Câmara Técnica de Saneamento e Águas Subterrâneas, órgão ligado ao Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) do Rio Pardo, propôs para o Comitê um zoneamento (veja mapa) tendo como limite externo a linha da expansão urbana. A Zona 1 envolve a área central da cidade onde já foi constatado um abaixamento do nível do lençol em mais de 60 metros. A perfuração de novos poços nesta zona é permitida somente para abastecimento público e deve, ainda, ser desativado um poço existente para



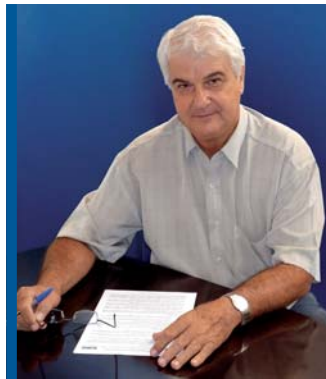
cada um que for criado, o que impede o aumento do número de poços existentes nessa área. A Zona 2, que envolve todo o anel viário da cidade, também restringe a perfuração de novos poços ao abastecimento público. E a Zona 3, área compreendida pela linha de expansão urbana – protegida pela Lei Municipal – permite perfurações para usos diversos, desde que a distância de poços existentes esteja há, no mínimo, 1.200 metros distantes de corpos d'água, de áreas contaminadas ou com suspeita de contaminação.

Essa proposta aprovada pelo CBH-Pardo foi referendada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e terá validade até 2012. “Com isso, já notamos uma queda sensível na demanda por novos poços e também uma grande procura dos usuários com poços existentes para regularizar suas situações”, observa Alencastre. Assim como no caso do Aquífero Guarani, os diversos aquíferos existentes no Estado de São Paulo preocupam basicamente pela superexploração ou pela contaminação. “No caso dos aquíferos livres, ou seja, quando se apresentam expostos à atmos-

fera, os cuidados devem ser redobrados com relação à contaminação”, conclui ele.

Fonte própria de abastecimento

Outra cidade paulista com restrições de abertura de poços tubulares é São José do Rio Preto, onde se encontram os Aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani. De acordo com Antonio José Tavares Ranzani, superintendente do Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto (SEMAE), estima-se que haja cerca de 3.500 poços exploratórios do Aquífero Bauru por particulares, como fonte própria de abastecimento. Desse total, apenas 17% estão regularizados ou em processo de regularização junto



Antônio José Tavares Ranzani, superintendente do SEMAE



SOLUÇÕES INTELIGENTES EM REMEDIAÇÃO DE SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- Exclusiva Tecnologia de Radônio
- Pump and Treat
- SVEs e MPES
- Barreiras Hidráulicas
- Oxidação

Com a ISR você garante o cumprimento de normas ambientais com soluções modernas e adequadas para cada caso, com prazo, economia e o suporte que só a ISR pode oferecer.

Apresentamos o **GEOPROBE™**, o novo membro da família de equipamentos sofisticados e inovadores da ISR que chegou para otimizar tempo e recursos na remediação através da injeção de oxidantes.



ao DAEE. “Este cenário é resultado da década de 1970, quando houve um estímulo para a utilização de água subterrânea como fonte própria de abastecimento. Isto ocasionou uma exploração desordenada, sem planejamento e feita, na maioria das vezes, sem obedecer às normas técnicas de exploração e proteção ambiental dos recursos hídricos subterrâneos” relata.

Ranzani explica que por conta disso aumentam os riscos de contaminação da água subterrânea, bem como as possibilidades de interferência entre os poços, diminuindo sua eficiência e sua vida útil. “Com relação ao limite de exploração dos aquíferos em São José do Rio Preto, isso só poderá ser avaliado por meio de estudos que contemplem o balanço hídrico dessas unidades hidrogeológicas, ou seja, mensurando o volume explorado e o volume de recarga”, esclarece. Segundo ele, o SEMAE tem uma equipe incumbida de acompanhar a produção dos poços e observar sua capacidade de exploração. “Esta equipe tem como prerrogativa a preservação do aquífero para que não seja explorado acima de sua capacidade de produção”.

Entretanto, já existem regiões na cidade com proibição para a perfuração de novos poços. O Comitê da Bacia do Turvo-Grande, através do DAEE, contratou um estudo para identificar zonas de saturação e contaminação do Aquífero Bauru. O estudo, de acordo com Ranzani, visa buscar subsídios para a definição de critérios técnicos para o disciplinamento da perfuração de poços no município, com a delimitação da Área de Restrição e Controle para a captação e uso da água subterrânea, a exemplo do que foi realizado em Ribeirão Preto para a exploração de água no Aquífero Guarani. “Vale ressaltar que a Política de Recursos Hídricos prioriza o uso da água para o consumo humano, portanto, em caso de restrição, a prioridade será o uso para o abastecimento público”, conclui.

Estudos para estabelecer limites

Estudos sobre disponibilidade hídrica têm sido conduzidos pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), em Minas Gerais para avaliar o comprometimento da disponibilidade hídrica subterrânea. Um exemplo disso é o Projeto Águas do Norte de Minas. O estudo, que começa a ser realizado em

parceria com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), a Fundação Universidade de Ouro Preto, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Secretaria Especial para Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, tem como objetivo a determinação da disponibilidade hídrica na região norte do estado. Mas de maneira geral, de acordo com Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixão, analista ambiental do IGAM, atualmente não existe determinação para a exploração de água subterrânea. O limite se dá na análise do teste de bombeamento do poço apresentado na solicitação de outorga. Ela afirma que ainda não foram constatadas situações no estado onde o aquífero se encontra sem capacidade para atender a demanda. “Se verificamos que essa possibilidade existe, as outorgas na região ficam condicionadas ao monitoramento dos níveis de água do aquífero – nível estático e dinâmico, além do monitoramento habitual da vazão captada e tempo de bombeamento”. Mas, caso seja verificado o comprometimento do aquífero, “ações de maior disciplinamento da exploração serão adotadas, podendo até mesmo haver suspensão de outorgas e proibição de novas perfurações”, ressalta.



Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixão, analista ambiental do IGAM

Maria Luiza Silva Ramos, gerente de Desenvolvimento de Recursos Hídricos do Instituto, explica que os principais pontos verificados na análise do pedido de outorga para poços tubulares estão relacionados com as características construtivas dos poços: sua capacidade produtiva, bem como a potencialidade de interferência em outras captações existentes nas proximidades, e ainda na adequabilidade de condição de operação às necessidades da demanda apresentada. Apesar da preocupação com relação à demanda, atenta à disponibilidade hídrica do aquífero, também existem regiões onde já é proibido perfurar novos poços. De acordo com Maria Luiza, “com base em um Termo de Compromisso assinado entre o município de Sete Lagoas, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAEE) do município e o IGAM, estão suspensas novas perfurações na área urbana de Sete Lagoas até que sejam finalizados os estudos hidrogeológicos realizados em escala local para orientar a exploração da água subterrânea na região”.

Conscientização para controlar demanda

Em Cuiabá, a unidade aquífera é o Grupo Cuiabá, onde há grande variação na produção dos poços perfurados, pois a água se concentra confinada nas fraturas das rochas. Segundo o geólogo Nédio Carlos Pinheiros, coordenador de Controle de Recursos Hídricos da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA/MT), o estado tem um grande potencial de águas subterrâneas, com destaque para o Aquífero Parecis, na região Amazônica, e o Aquífero Furnas, na bacia do Paraná. Nessas regiões, o abastecimento público e, inclusive, de indústrias e agropecuárias, se dá pela exploração desses mananciais. “Os nossos problemas acontecem exclusivamente na Grande Cuiabá, que compreende os municípios de Cuiabá e Várzea Grande, em razão da maior concentração da ocupação populacional. Ali, o aquífero é totalmente fraturado, por isso, a recarga é lenta, mas o volume explorado é grande, ocorrendo o que comumente chamamos de estresse hídrico”, salienta.

O geólogo explica ainda que entre as medidas tomadas para conter a demanda está a conscientização. “Orientamos o empreendedor que a melhor opção de uso é a água superficial em detrimento da exploração por poço tubular. Principalmente na área urbana de Cuiabá, onde temos indisponibilidade de água subterrânea para atender o ano todo e, em especial, nos meses de *déficit* de chuva, quando há um rebaixamento de água considerável na região”, relata. Uma das alternativas para solucionar o problema de exploração do aquífero, que possui baixa disponibilidade hídrica, segundo Pinheiros, é a ampliação do sistema de captação, tratamento e distribuição de água superficial.



Nédio Carlos Pinheiros, coordenador de Controle de Recursos Hídricos da SEMA

no estado do Paraná, no início da exploração do Aquífero Karst. De acordo com Jurandir Boz Filho, geólogo do Instituto das Águas do Paraná e presidente do Núcleo ABAS no estado, por não se ter conhecimento técnico da melhor forma de exploração deste tipo de aquífero, ocorreu a aceleração dos processos de dissolução das dolinas, resultados da superexploração dos poços, causando problemas nas residências. Dolina é uma depressão no solo, característica de relevos cársticos, formada pela dissolução química de rochas calcárias abaixo da superfície. “Após o conhecimento da melhor forma de exploração, fazendo o controle de vazão e, principalmente, do nível dinâmico dos poços, o Instituto vem renovando a outorga deste poços, com o monitoramento destas informações apresentadas pela Sanepar”, salienta. O geólogo explica que, por se tratar de uma área naturalmente instável, existem ainda casos isolados de ocorrências, principalmente onde obras – residências, escola, ruas, etc. – foram construídas próximas ou em cima de dolinas, não tendo conexão direta com o bombeamento dos poços. “Nos últimos anos, não se têm notícias da ocorrência de problemas geotécnicos causados pela exploração dos poços, a não ser por processos naturais que ocorrem neste tipo de terreno cárstico, com a presença de dolinas”, afirma.



Jurandir Boz Filho geólogo do Instituto das Águas do Paraná

Quanto à demanda, Boz explica que não se tem unidades aquíferas no estado do Paraná, com restrições de exploração. “Temos, em pontos específicos, uma grande concentração de poços, mas eles não são inviabilizados para exploração. A demanda é gerida pelo Instituto das Águas do Paraná, que visa atender a todos. Além dessa demanda, outra preocupação é com a possível contaminação dos aquíferos, mas

ainda não temos áreas restringidas por este motivo”, avalia. O Paraná registra hoje 10 mil poços tubulares outorgados no estado e cerca de 50% estão situados no Aquífero Serra Geral. Atualmente, está sendo feito trabalho de conscientização dos usuários para que os não outorgados venham a ser legalizados visando o aprimoramento da gestão dos recursos hídricos paranaenses.

Exploração em áreas instáveis

A instabilidade geotécnica também pode levar a redução de abertura de novos poços, como aconteceu

INVESTIR PARA **PROTEGER**

INICIATIVAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA) AUXILIAM A PRESERVAR A BACIA HIDROGRÁFICA, GARANTINDO QUALIDADE DO SOLO E DAS ÁGUAS – SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS – BEM COMO SEU ABASTECIMENTO

Isabella Monteiro

No Brasil, as regiões mais críticas em poluição e degradação dos mananciais são aquelas que possuem alta concentração populacional, com grande demanda por recursos naturais, principalmente de água e aumento da geração de efluentes e lixo. Já, as áreas que apresentam maior índice de preservação, encontram-se na região amazônica, onde há menos de 7% da população brasileira, conforme explica Devanir Garcia dos Santos, gerente de Uso Sustentável da Água e do Solo da Agência Nacional de Águas (ANA).

Diante deste cenário, uma medida que tem alcançado bons resultados, cuja prática tem se dissemi-

nado nacionalmente, é o sistema de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A medida representa um instrumento econômico de incentivo a proprietários de terras para que conservem e restaurem os ecossistemas, ao adotarem práticas agrícolas ambientalmente sustentáveis. De acordo com a engenheira agrônoma e especialista ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA/SP), Araci Kamiyama, estas ações contribuem para preservar e recuperar a diversidade biológica, mitigar efeitos nocivos das mudanças climáticas através do sequestro de carbono atmosférico e garantir maior proteção dos solos minimizando perdas por erosão e reduzindo o aporte de poluição difusa aos cursos d'água.



Programa Produtor de Água

A Agência Nacional de Águas (ANA), entidade responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e pela organização do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, desenvolve programas e projetos com vistas à conservação e ao uso eficiente e racional da água. O Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES) – também conhecido como “Programa de Compra de Esgoto Tratado” – criado em 2001, concede estímulo financeiro a prestadores de serviço de saneamento que investem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs).

O sucesso alcançado com o PRODES estimulou o desenvolvimento de outro programa em 2002, o Programa Produtor de Água. Segundo Devanir dos Santos, “o Produtor de Água é uma ferramenta de articulação com o setor rural, com foco no estímulo à política de Pagamento por Serviços Ambientais, para proteção dos recursos hídricos”. Para tanto, “apoia, orienta e certifica projetos que visem à redução da erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, propiciando a melhoria da qualidade, a ampliação e a regularização da oferta de água em bacias hidrográficas de importância estratégica para o País”.

De adesão voluntária, o programa destina-se a produtores rurais que se proponham a adotar práticas e manejos conservacionistas em suas propriedades com vistas à conservação da água e do solo, como construção de terraços e de bacias de infiltração, recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento das áreas de proteção permanente e de reserva legal, saneamento ambiental, entre outros. De acordo com Santos, como os benefícios se estendem aos demais usuários da bacia, a remuneração é prevista com base nos melhoramentos gerados. “O PSA considera que fontes de recursos provenientes de fundos estaduais e federais devam ser utilizadas apenas na equalização do mercado, ou seja, quando fica clara a necessidade de compra dos serviços, mas seus custos extrapolam a capacidade de pagamento da sociedade local. Por outro lado, os recursos externos, para apoiar e financiar a execução de ações que gerem serviços ambientais são muito benquis-



Devanir dos Santos, gerente de Uso Sustentável de Água e Solo da ANA



Tubulação Flexível para Poços

RYLBRUN®



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



Mangueira Plana Multipropósito

Oroflex®



**Aplicações:
Bombas Flutuantes até 12",
Transporte de Esgoto,
Água Bruta, Ar Comprimido,
Derivados de Petróleo, etc**



SAMPLA DO BRASIL Ind. e Com. de Correias Ltda.
Fone: (11) 2144-4500 • Fax: (11) 2144-4550
sampler@sampler.com.br • www.sampler.com.br

tos. Na verdade, são de fundamental importância para o sucesso da iniciativa”, explica ele.

Benefícios às águas

Além de estimular a conservação e recuperação da vegetação natural das áreas de proteção permanente, reserva legal e outros remanescentes florestais, promovendo assim a adequação e proteção das zonas de recarga com efeitos positivos na proteção das águas subterrâneas, o Programa contribui para o abastecimento público de água. “São muitos os casos em que a pequena quantidade ou a qualidade inferior da água tem colocado em risco o abastecimento humano e a dessedentação animal – usos protegidos pela legislação brasileira”, observa o gerente de Uso Sustentável da Água e do Solo da ANA, Devanir dos Santos.

Pioneiro, o Projeto das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), em Extrema (MG), foi o primeiro a ser implantado, conduzido pela Prefeitura Municipal de Extrema com apoio da ANA, Instituto Estadual de Florestas (IEF), *The Nature Conservancy (TNC)*, SOS Mata Atlântica e PCJ. Monitorado desde 2006, os resultados são considerados excelentes, com mais de 120 proprietários recebendo por serviços ambientais e todos com suas propriedades adequadas ambientalmente. O programa apresentou altos índices de eficiência também em outras regiões do país: no Espírito Santo, são mais de 100 participantes; em Guandu (BA) e no Projeto Oásis de Apucarana (PR) cerca de 50 e no Projeto PCJ, em Nazaré Paulista e Joanópolis (SP), são seis.

“Um dos objetivos da ANA é transferir tecnologia e apoiar sua implementação, principalmente para estados e municípios. Espírito Santo, São Paulo, Santa Catarina e Rio de Janeiro já têm ou estão em processo de desenvolvimento de legislação específica para o desenvolvimento de programas nos moldes do Programa Produtor de Água. Também Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná abrigam projetos nesta linha”, destaca Santos.

Lei em São Paulo

A recém-aprovada Lei 271/2010 alterou a lei 11.160/2002, que cria o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP), para possibilitar pagamentos não reembolsáveis a proprietários



José Jorge - SMA

Araci Kamiyama, especialista ambiental da Secretaria de Meio Ambiente de SP

rurais. O que viabilizou a implantação do Projeto Mina D'Água, o primeiro projeto de Pagamento por Serviços Ambientais, como base na Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), no Programa Remanescentes Florestais. De acordo com a engenheira Araci Kamiyama, responsável por gerenciar a implantação do projeto nos municípios, “o Mina D'Água visa a proteção de nascentes em mananciais de abastecimento público e está sendo desenvolvido em 21 municípios paulistas. As condições para implementação estão definidas na Resolução SMA 123/2010. A primeira fase do Projeto Mina D'Água consiste em uma etapa piloto, destinada à aferição de metodologias e estratégias de implantação”.

Segundo ela, os participantes são produtores rurais que possuem nascentes em mananciais de abastecimento público, localizados nas áreas de abrangência, cuja gestão está sob a responsabilidade dos municípios, dos produtores e da Secretária de Meio Ambiente de São Paulo (SMA/SP). “A SMA assinou convênio com os municípios, que selecionaram as áreas prioritárias e cadastraram as microbacias elegíveis. A equipe municipal está cadastrando os produtores e as nascentes, fazendo um levantamento sobre a percepção ambiental dos agricultores e a situação das áreas. Com esse diagnóstico, será feito um projeto de conservação das nascentes”, revela. A partir disso, as propriedades passam por vistorias contínuas, com o objetivo de avaliar as condições das nascentes. Há também uma

avaliação do impacto ambiental do projeto, realizada com apoio de técnicos especializados da SMA/SP e do Banco Mundial.

O FECOP, agente financeiro responsável pelos recursos destinados ao pagamento dos provedores de serviços ambientais, dispõe de um orçamento de mais de R\$ 3 milhões. A gestão do projeto envolve também outros custos, que estão sob a responsabilidade da SMA, municípios e dos próprios participantes. O incentivo financeiro será de R\$ 75,00 a R\$ 300,00 por nascente ao ano, sendo permitido o número máximo de quatro nascentes por produtor.

Incentivo no Rio de Janeiro

Um mecanismo de incentivo pelos serviços ambientais aos que conservam direta ou indiretamente os recursos naturais e, especificamente, os corpos hídricos, o Fundo de Boas Práticas Socioambientais em Microbacias (FUNBOAS), foi criado pelo Comitê de Bacia Lagos São João, no Rio de Janeiro, em 2007. Segundo Natalia Ribeiro, Coordenadora de Programa do FUNBOAS, a Câmara Técnica Permanente de Microbacias (CTPEM) do Comitê é responsável pela sua gestão e pelas decisões sobre a aplicação dos recursos nas microbacias. Já a Resolução nº 23 de 2009 do Comitê, que regulamenta o

Os recursos para o pagamento são oriundos da cobrança pelo uso da água, repassados pelo estado ao Comitê e destinados ao FUNBOAS

Fundo, define a aplicação dos recursos que são utilizados para o incentivo às boas práticas, como por exemplo, a recuperação de áreas degradadas, práticas de conservação do solo e da água, entre outros. Podem participar os pequenos e médios agricultores, que já desenvolvem ou tem potencial de desenvolver boas práticas nos territórios das microbacias. Segundo Natalia, até o momento foram

apoiados com recursos do FUNBOAS – que somam R\$ 60 mil – um projeto coletivo e seis planos individuais de desenvolvimento da propriedade. “Os recursos para o pagamento são oriundos da cobrança pelo uso da água, repassados pelo estado ao Comitê e, por sua vez, destinados ao FUNBOAS anualmente. Porém, por ser um fundo, pode receber recursos de outras fontes, por meio de doações, compensações ambientais, entre outros”, esclarece ela.

Para orientar a aplicação dos recursos foi desenvolvido o Instrumento de Avaliação do Nível de Boas Práticas Socioambientais, de uso obrigatório na propriedade, que define a forma de acesso. “Os interessados são avaliados e quando alcançam 50% de boas práticas socioambientais podem dispor dos recursos para melhorar o manejo da paisagem. Aos classificados acima de 70%, é facultada a utilização de parte dos recursos para aquisição de bens de capital, que contribuam para a melhoria da geração de renda e da qualidade de vida. O repasse de re-

Soluções inovadoras em fluidos de perfuração e manutenção de poços.



A **System Mud** desenvolve uma linha completa de produtos para perfuração e manutenção de poços. São produtos de fácil aplicação e seguros para o manuseio e para o meio ambiente, garantindo assim maior performance e rendimento para você.

Mercados de atuação:

- Perfuração Rotopneumática
- Perfuração Rotativa
- Desenvolvimento e Complementação
- Manutenção de poços
- Desinfecção e Limpeza

(47) 2103-5020

www.systemmud.com.br

System Mud
Fluidos de Perfuração • Drilling Fluids





Natalia Ribeiro, Coordenadora do FUNBOAS, em trabalho de campo com os moradores de Cambucaes (RJ)

Artur S. Andrade CILSJ CBH Lagos São João

cursos é feito de forma indireta ao participante, sendo este executado em conjunto com o técnico”, explica a coordenadora. O valor destinado aos projetos coletivos pode variar de acordo com a proposta da comunidade. Para os projetos individuais podem ser repassados um valor de até R\$ 5 mil. De acordo com Natalia, as ações do FUNBOAS estão contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental da bacia, para a descontaminação do lençol freático e dos rios – especialmente do Rio São João –, e para o aumento da cobertura do solo com sistemas agroflorestais, reduzindo processos

erosivos e melhorando a qualidade do solo.

Em dezembro de 2010, foi aprovada a minuta de Decreto para Pagamento por Serviços Ambientais, que regulamenta o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO), a ser coordenado pela Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro. O Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA), estabelecido no âmbito do PROHIDRO, considerada serviços ambientais passíveis de retribuição, mediante a retribuição direta ou indireta, monetária ou não, as práticas e iniciativas prestadas por possuidores, a qualquer título, de área

rural no Estado do Rio de Janeiro, que favorecem a conservação, a manutenção, a ampliação ou a restauração de benefícios propiciados pelos ecossistemas. Os investimentos do PRO-PSA deverão priorizar as áreas rurais e de mananciais de abastecimento público, observados os critérios a serem aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI). A adesão a qualquer iniciativa do PRO-PSA será voluntária e formalizada por meio de contrato, convênio ou qualquer outro instrumento jurídico cabível, firmado entre o provedor de serviço ambiental e o órgão competente.

Política de PSA pode se tornar nacional

As iniciativas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) evoluíram de tal forma no Brasil, a ponto de impulsionarem a criação de uma legislação nacional. O Projeto de Lei de PSA 792/07, de autoria do Deputado Federal Anselmo de Jesus (PT/RO), e relatado pelo também Deputado Federal, Jorge Khoury (PFL/BA), prevê a criação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, e foi aprovado pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados, no final de 2010.

O projeto cria um órgão colegiado para gerir

a Política de PSA, a ser regulamentado pelo Poder Executivo, e garante a paridade de representantes do Poder Público e da sociedade civil na sua composição; estabelece também o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais e institui ainda o Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, cuja fonte principal será os *royalties* do petróleo destinados ao Ministério do Meio Ambiente. O Projeto de Lei da PSA segue agora para as comissões de Constituição e Justiça, e de Finanças. A aprovação pelo Congresso Nacional está prevista para este ano.

ABAS NÚCLEO MINAS GERAIS RENOVA REPRESENTANTES NO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A ABAS Núcleo Minas Gerais renovou alguns representantes no Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH - MG). Conforme a Deliberação Normativa nº 269 publicada em 1º de abril de 2011, no segmento de Associações Cívicas, com efetiva atuação em Recursos Hídricos, legalmente constituídas no Estado, no mandato biênio de 2011/2013, a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) manteve a titularidade com Fernando Mari-

nho de Oliveira e obteve duas novas suplências: Fernando Alves Carneiro, como primeiro suplente e Carlos Alberto de Freitas como segundo suplente.

Já no Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Paraopeba (CBH - Paraopeba), instituição da qual a ABAS já participa há 12 anos, a titularidade foi mantida com a geóloga Maria Antonieta Alcântara Mourão da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

SEMINÁRIO INTERNACIONAL RECARGA ARTIFICIAL DE AQUÍFEROS ACONTECE EM SETEMBRO

A ABAS Núcleo Minas Gerais promoverá em setembro o Seminário Internacional Recarga Artificial de Aquíferos, com o objetivo de divulgar experiências nacionais e internacionais e promover um fórum de debates, que pretende contribuir com a elaboração de uma legislação específica. Os Departamentos de Engenharia de Minas e de Engenharia Sanitária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) participarão juntamente com a ABAS na realização do Seminário.

Um curso pré-evento sobre o tema será realizado anteriormente, abordando aspectos técnicos e legais. Paralelamente ao Seminário, haverá uma reunião da Câ-

mara Técnica de Águas Subterrâneas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que está elaborando uma norma para regulamentar as atividades de recarga artificial de aquíferos no Brasil.

O público alvo será composto por todos os segmentos da sociedade envolvidos com as águas subterrâneas, tais como as áreas de saneamento, mineração, industrial e agronegócio, bem como as comunidades acadêmicas e científicas, órgãos gestores de recursos hídricos e ambientais. Mais informações podem ser adquiridas com o Diretor da ABAS Núcleo Minas Gerais, Carlos Alberto de Freitas, através do e-mail carlos.dfreytas@copasa.com.br.

A **SIDRASUL** disponibiliza no mercado brasileiro as melhores soluções em ferramental e bombeamento, fabricadas pelos maiores fornecedores mundiais. São produtos exclusivos com alta tecnologia e qualidade, para oferecer a você a melhor relação custo x benefício.

Motobombas Submersas:



SAER
ELETTRPOMPE

Tubulações flexíveis:



HoseSolutions Inc

Ferramental:



Assistência Técnica Autorizada

(47) 2103-5000
www.sidrasul.com.br

PROFISSIONAIS INTERNACIONAIS CONSAGRADOS CONFIRMAM PRESENÇA NO II CIMAS

Uma discussão ampla sobre o uso sustentável dos recursos ambientais subterrâneos, o II Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo (II CIMAS), que será realizado pela ABAS, de 04 a 06 de outubro de 2011, em São Paulo/SP, juntamente com a Feira Nacional da Água, já tem confirmada a presença de nomes consagrados do Brasil e do exterior. Um dos maiores especialistas em remediação do mundo, hidrogeólogo e pesquisador da Universidade de Waterloo e professor da Universidade de Guelph, no Canadá, John Cherry, está entre os nomes confirmados. Também o diretor científico do Centre for Environmental Research Helmholtz Institute, da Alemanha, Georg Teutsch, anunciou sua

presença no Congresso, logo após a assinatura do acordo entre sua instituição e a CETESB, UNESP e a ABAS. Também confirmaram sua participação o Professor Christopher Neville (S.S. Papadopoulos & Associates, Inc.) e Jim Barker, aclamado professor da Universidade de Waterloo, no Canadá. Christopher Neville ministrará o curso Raciocínio Crítico na Interpretação de Ensaios para Caracterização de Aquíferos. O evento congregará representantes de universidades, legisladores, reguladores, consultores e prestadores de serviço em geral, para mostrarem suas novidades, seus erros e acertos, permitindo troca de experiências, atualização técnica e *networking*.

CENTRO HELMHOLTZ, DA ALEMANHA, CETESB, ABAS E UNESP FECHAM ACORDO DE COOPERAÇÃO EM ÁREAS CONTAMINADAS



Representantes das instituições parceiras assinam contrato. ABAS foi representada por Everton de Oliveira

O Centro Helmholtz para Pesquisa Ambiental (UFZ), um dos 17 centros integrantes de uma das maiores organizações científicas alemãs, a Associação Helmholtz, assinou, em abril, um termo de cooperação técnica com a CETESB a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Associação Brasileira

de Águas Subterrâneas (ABAS) para a realização de pesquisas conjuntas em contaminação do solo e águas subterrâneas. Entre as atividades previstas estão: projetos técnico-científicos, cursos e treinamentos, e divulgação dos trabalhos por meio de seminários e *workshops*. A ABAS abrirá espaço para discussão e divulgação dos trabalhos científicos resultantes do acordo, no XVII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e no II Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. Localizado em Leipzig, o UFZ é destaque em técnicas de investigação e em novas tecnologias para remediação de áreas contaminadas, com experiência ampla em grandes sítios contaminados ainda existentes em áreas da extinta Alemanha Oriental.

O Termo de Cooperação foi assinado por Georg Teutsch e Andreas Schmidt, diretor científico e diretor administrativo da UFZ; Otavio Okano, presidente da CETESB; Ana Cristina Pasini, diretora de Tecnologia, Qualidade e Avaliação Ambiental da CETESB; Júlio Cezar Durigan, vice-reitor da UNESP e Chang Hung Kiang, professor e pesquisador da UNESP; Humberto Rabelo Albuquerque, presidente da ABAS, e Everton de Oliveira, secretário executivo da ABAS.

CÂMARA TÉCNICA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS CONTA COM NOVA REPRESENTAÇÃO DA ABAS

O atual presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), Humberto Albuquerque, é o novo representante da ABAS na Câmara Técnica (CT) de Águas Subterrâneas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), representada anteriormente por seus ex-presidentes João Carlos Simanke de Souza e Everton Luiz da Costa Souza. Membro integrante desde sua criação, “a participação da ABAS nas Câmaras Técnicas tem sido fundamental na apresentação de propostas de Resolução e Moções, que posteriormente foram referendadas pelo CNRH”, afirma Albuquerque. Atualmente, estão em discussão na CT a elaboração de uma resolução sobre recarga artificial de aquíferos e, também, a intenção de regulamentação do uso de águas alternativas nas regiões metropolitanas e nas cidades atendidas por conces-

sionárias públicas ou privadas, de acordo com a lei do saneamento básico e de sua regulamentação. Como órgão de assessoramento técnico do CNRH, a Câmara Técnica de Águas Subterrâneas possui competências específicas, entre outras: discutir e propor a inserção da gestão de águas subterrâneas na Política Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (PNRH); compatibilizar as legislações relativas à exploração e à utilização destes recursos; propor mecanismos institucionais de integração da gestão das águas superficiais e subterrâneas; analisar, estudar e emitir pareceres sobre assuntos afins; propor mecanismos de proteção e gerenciamento das águas subterrâneas; propor ações mitigadoras e compensatórias; analisar e propor ações visando minimizar ou solucionar os eventuais conflitos.

COMITIVA VISITA CIDADE CANDIDATA A SEDIAR O CONGRESSO ABAS 2012

Comitiva da ABAS, composta por Humberto Albuquerque, Rodrigo Cordeiro, Araújo Peixoto, Giancarlo Lastoria e Antonio Brandt Vecchiato visitou a cidade de Bonito/MS, em abril, para conhecer a estrutura da cidade que se candidatou para receber o XVII Congresso ABAS, o XVIII Encontro de Perfuradores e a Feira Nacional da Água (FENÁGUA), que acontecerão em 2012. Foram observados critérios de logística, infraestrutura e instalações, como rede hoteleira, restaurantes e atrativos para o turismo. Além disso, a comitiva reuniu-se com a Presidente da Fundação de Turismo do Estado, Nilde Brum. O governo deverá formalizar seu apoio técnico e financeiro até o final de maio.

GUIA DE COMPRAS ONLINE DA ABAS É SUCESSO ENTRE USUÁRIOS

Lançado em fevereiro de 2011, o Guia de Compras Online da ABAS já atingiu a marca de 1.280 visitas até abril, tornando-se a principal fonte de consultas para compras dos usuários de águas subterrâneas do país. Com mais de 200 empresas cadastradas, o Guia reúne e divulga de forma ampla os mais variados e tecnológicos produtos, equipamentos e serviços do setor. Para acesso e cadastro, visite: www.abas.org/guiasdecompras.

Pesquisa medirá satisfação de leitura

Com o objetivo de avaliar a qualidade editorial e gráfica da Revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo, a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) realizará uma pesquisa de satisfação junto aos seus leitores. A pesquisa deverá ser respondida por meio do site www.abas.org



Nystén Taina

Nystén Taina, Instituto Ambiental da Finlândia

ELES SAÍRAM NA FRENTE! ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA FINLÂNDIA

Marcelo Sousa (Universidade de Waterloo - Canadá)
Juliana Freitas (UNIFESP - Brasil)

Nessa edição, fomos mais para o norte do continente europeu para conhecer como se lida com águas subterrâneas na Finlândia. Terra famosa pela velocidade dos “finlandeses voadores” e de três campeões da F-1 (Keke Rosberg, Mika Hakkinen e Kimi Räikkönen), os finlandeses também são rápidos em proteger os seus preciosos recursos subterrâneos.

Para falar como é feito o gerenciamento das águas subterrâneas e sobre os problemas enfrentados na Finlândia, entrevistamos a gerente da divisão do Programa para Contaminantes e Riscos do Instituto Ambiental Finlandês, Nystén Taina. Atualmente, Taina tem projetos de pesquisa relacionados à contaminação de águas subterrâneas por nitrato e por compostos químicos utilizados para o degelo de estradas, além de pesquisar o uso de barreiras reativas para remediação.

A.M.A.S.: Quais são as maiores preocupações em relação às águas subterrâneas na Finlândia? Qual é a sua opinião sobre a situação atual?

No total, existem 7.141 áreas potenciais identificadas como mananciais de água subterrânea na Finlândia, das quais 2.282 são utilizadas para o abastecimento urbano. Metade dessas áreas é cortada por rodovias, onde é feita a aplicação periódica de sal durante o inverno. A ação evita o congelamento de água na pista e promove condições seguras para a circulação de veículos. O problema com essa prática é que o sal aplicado muitas vezes acaba infiltrando no solo e contaminando as águas subterrâneas. Outro problema que temos na Finlândia são nossas tubulações enterradas de esgoto público e de indústrias. Essas tubulações estão ficando velhas e de vez em quando temos problemas com vazamentos que levam à contaminação da água subterrânea. Finalmente, uma preocupação crescente é a presença de produtos farmacêuticos na água subterrânea. Vazamentos em tu-

bulações de esgoto são a principal fonte de contaminação com esses compostos.

A.M.A.S.: Como as águas subterrâneas são gerenciadas na Finlândia?

Sessenta por cento do abastecimento municipal de água na Finlândia é feito por água subterrânea. A lei ambiental é rígida e restringe atividades que possam comprometer a qualidade desses mananciais. Milhares de pequenos aquíferos rasos foram classificados em três categorias: áreas classe I, II e III. As áreas “classe I”, são utilizadas para o abastecimento de dez ou mais residências por área - hoje existem 2.282 áreas identificadas como “classe I”. As áreas “classe II” são as consideradas adequadas para uso como manancial, mas que atualmente não são utilizadas. Finalmente, as áreas “classe III” são aquelas que ainda não foram completamente caracterizadas. Essa classificação é utilizada para direcionar recursos para melhorar o sistema de abastecimento público. O objetivo é desenvolver um sistema fortemente baseado no uso de águas subterrâneas.

Temos uma base de dados e de mapas que incluem informações tanto sobre quantidade como qualidade das águas subterrâneas. Essa base de dados é constantemente atualizada por quinze centros regionais para desenvolvimento econômico, transporte e meio ambiente e pelo Instituto Ambiental Finlandês (SKYE), onde eu trabalho. As informações contidas nessa base de dados são utilizadas para a confecção de relatórios anuais informativos para a população da Finlândia e da União Europeia.

A.M.A.S.: E como as águas subterrâneas para abastecimento urbano são protegidas?

Nós temos dois métodos diferentes para a proteção de áreas de abastecimento de águas subterrâneas. No método tradicional, utilizado desde 1.961,

uma área de proteção é delimitada ao redor dos poços de abastecimento e sujeita a uma legislação específica. Essas áreas incluem somente uma parte do aquífero. Desde 1993, nós começamos a desenvolver planos de proteção para o aquífero como um todo. Esses planos têm como objetivo auxiliar no controle e prevenção de contaminações, na gestão de uso do solo e de resíduos e na emissão de outorgas. Atualmente temos planos de prevenção para 1.200 áreas.

A.M.A.S.: Na sua opinião, quais serão as maiores mudanças no campo de hidrogeologia no futuro?

Acho que veremos mais avanços em métodos para a elaboração de modelos tridimensionais com maior fundamentação geológica e também em modelos de transporte de contaminantes. Acredito que esse desenvolvimento virá principalmente do aumento da quantidade e da capacidade de processamento de dados disponíveis.

A.M.A.S.: Qual sua sugestão para um profissional de águas subterrâneas no início da carreira?

Não tenho nenhum conselho específico. Acho que

cada um tem uma trajetória diferente e isso é importante. O que funciona para mim não é necessariamente bom para outra pessoa. De qualquer modo, acho que na nossa área temos espaço para profissionais com diferentes trajetórias e enfoques. Precisamos tanto de especialistas quanto de profissionais com uma visão geral dos problemas.



Compostos químicos e nitrato utilizados no degelo de estradas podem contaminar as águas subterrâneas

**Aldo Rebouças
1937 - 2011**

a hidrogeologia está mais triste

AR BRASIL

COMPRESSORES EM FASE DE TRANSIÇÃO

A Ar Brasil Compressores trabalha com uma ampla linha de compressores e parafusos elétricos e a diesel para áreas: Industrial, Mineração, Construção, Perfuração de Poços, Jateamento, Hospitalar, Oil & Gas no sistema de venda, locação e manutenção 24 horas. Em 2011 completa 21 anos e está passando por uma fase

de transição. Assim, adotamos um novo padrão visual e apresentamos o novo logotipo que representa esta nova etapa. Nosso diretor é consultor técnico de ar comprimido da ALEC - www.alec.org.br.



Este espaço é reservado para veiculação de notícias relacionadas às empresas que apostam no projeto de disseminação da informação sobre as águas subterrâneas, representado pela Revista Água e Meio Ambiente. Para obter informações detalhadas, entre em contato com a secretaria da ABAS, pelo e-mail: info@abas.org ou Fone/Fax: 11 3868-0723

Sabe o que diferencia essas empresas das demais do mercado de perfuração de poços tubulares? São certificadas pelo Sistema de Qualificação de Empresas nas Atividades de Hidrogeologia e Águas Subterrâneas da ABAS.



Você usuário, em vez de consultar todas que atuam neste mercado, acerte já a sua escolha, contrate uma empresa credenciada à ABAS.



Mais informações em:
www.abas.org/seloabas



Serviços Analíticos e Ambientais

SEMEIA INOVAÇÃO, VOCÊ COLHE OS RESULTADOS.

A Analytical Technology é uma empresa com mais de 1300 parâmetros acreditados pela CGCRE/INMETRO de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 212, incluindo Geotecnia e cadastrada nos mais diversos Órgãos Nacionais, tal como na ANP para biocombustíveis. E continua inovando:

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE DADOS:

Permite o monitoramento das informações das análises em tempo real e relatórios disponíveis via web, garantindo mais praticidade e eficiência.

TRATABILIDADE:

Avalia a eficiência do tratamento químico ou biológico em solo, sedimentos e água.

Diferenciais da Tratabilidade na Analytical Technology:

- Monitoramento de todas as variáveis do teste piloto;
- Sistema vedado sem perdas ou contaminação cruzada;
- Promove a redução de custos e maior eficiência na remediação.

EPA TO – 17 (Intrusão de vapores, subslab e indoor):

Método de análise de VOCs, que pode ser aplicado em amostras provenientes de sistema de remediação, intrusão de vapores em solo, subslab e indoor.

Diferencias do EPA TO – 17 na Analytical Technology:

- Melhor custo – benefício quando comparado ao TO – 14/TO – 15;
- Utiliza, como amostrador, resinas adsorventes ao invés de canisters;
- Método analítico mais utilizado na Europa e que emprega os últimos avanços tecnológicos da série To´s.

A Analytical Technology continua em vigorosa **expansão**. Com um novo escritório central, investiu em novas instalações, equipamentos e ampliou sua equipe de especialistas. Além disso, reestruturou os departamentos criando o setor de Gerenciamento de Projetos, voltado para o atendimento personalizado de grandes contas.

Matriz: Rua Bittencourt Sampaio, 105 – V. Mariana – CEP: 04126-060 – São Paulo/SP
Tel: 55 11 5904.8800 – Fax: 55 11 5904.8801 – comercial@anatech.com.br

www.anatech.com.br

PERFILAGEM GEOFÍSICA NO MÉTODO DE REDE DE FRATURAS DISCRETAS

Peeter E. Pehme, Beth L. Parker e John A. Cherry
Centro de Pesquisas Aplicadas em Águas Subterrâneas
Universidade de Guelph - Canadá

Na abordagem tradicional para investigação de contaminação em rochas fraturadas, métodos de perfilagem geofísica, como imageamento e caliper, são comumente utilizados para a identificação de fraturas. Estes métodos, entretanto, não conseguem distinguir entre as fraturas que possuem fluxo natural e aquelas que não possuem. De qualquer modo, são um componente importante no método DFN para a investigação de locais contaminados em rochas fraturadas e são utilizados em combinação com outros métodos de perfilagem para se distinguir as fraturas hidrogeológicas. No DFN, a ênfase da perfilagem geofísica é um pouco diferente do que nas investigações convencionais de rochas fraturadas. Alguns métodos são omitidos em estudos DFN ou minimamente utilizados, enquanto outras técnicas são relativamente mais importantes. Um objetivo essencial no DFN é a minimização da contaminação cruzada que ocorre quando as perfurações são realizadas através da zona de contaminação e a perfuração é mantida aberta (isto é, sem serem seladas integralmente ou sem obturadores instalados). Em sondagens mantidas abertas, componentes químicos podem ser transportados na coluna d'água de fraturas contaminadas por resultado de diferenças de carga hidráulica na rocha, tanto para cima como para baixo no interior do poço interconectado. Interconexão pode ocasionar um agravamento da contaminação do local e/ou resultar na geração de interpretações equivocadas de dados na caracterização da distribuição contaminação. No método DFN são instalados liners impermeáveis e flexíveis (como descrito no artigo publicado na edição nº20) imediatamente após a sondagem ter sido realizada.

Perfilagens geofísicas são conduzidas durante um curto intervalo de tempo ou imediatamente após a perfuração e o desenvolvimento da sondagem, ou ainda posteriormente, quando o liner foi temporariamente removido para permitir a perfilagem e o uso de testes hidráulicos utilizando-se obturadores.

A tabela a seguir sumariza as técnicas de perfilagem

geofísicas geralmente disponíveis e indica o tipo de resposta que cada uma fornece para o contexto (i) mineralógico/litológico, (ii) porosidade da matriz rochosa e propriedades físicas, (iii) feições geométricas da sondagem e fraturamento, (iv) fluxo da água subterrânea, (v) química do fluido ou da água subterrânea e (vi) propriedades da sondagem. Há uma sutil, mas importante distinção, entre as propriedades medidas (e.g., uma mudança abrupta e estreita no diâmetro da sondagem) e as inferências daquela medição (i.e., a fratura existe) que necessitam de experiência para a correta interpretação. Algumas ferramentas geofísicas podem ser aplicadas em sondagens seladas com *liners* e outras não. Os diâmetros de algumas das ferramentas podem impedir seu uso em algumas sondagens. Como para todas as medições realizadas em sondagens abertas em zonas contaminadas, incluindo testes com obturadores hidráulicos, há uma compensação entre o valor da informação obtida e o indesejável potencial de contaminação cruzada vir a ocorrer durante o período de tempo que a coleta dos dados está sendo conduzida. Um dos métodos indicados na tabela, perfilagem de temperatura de alta resolução, é particularmente bem adequado para aplicações em sondagens seladas como descrito no artigo anterior. Baseados em nossa experiência, aplicando-se a abordagem DFN em áreas contaminadas, alguns métodos geofísicos onde a utilização de uma sondagem aberta é requerida, mais especificamente medição de fluxo em sondagens e medição de diluição salina total (FEC), devem ser evitados ou minimizados. Resultados de perfilagens geofísicas são utilizados no método DFN em conjunto com outros tipos de informações da sondagem para se desenvolver uma interpretação compreensiva das condições hidrogeológicas da posição da sondagem, onde um exemplo pode ser visto na Figura 1. O grau em que cada um dos vários métodos geofísicos acrescenta valor à abordagem DFN pode depender de condições específicas para cada local e a avaliação dos métodos geofísicos é um processo contínuo.

SUMÁRIO DAS FERRAMENTAS PRIMÁRIAS PARA DETECÇÃO OU INFERIÇÃO DE VÁRIOS PARÂMETROS NA SONDAGEM

OBJETIVO	PRONTA DISPONIBILIDADE		ESPECIALIDADE	
	FERRAMENTAS PRIMÁRIAS	FERRAMENTAS SECUNDÁRIAS	COMUM	LIMITADA
Litologia/Mineralogia	<ul style="list-style-type: none"> • Gama • Condutividade/Resistividade • Gama espectral 	<ul style="list-style-type: none"> • Imageamento acústico • Video • Imageamento Óptico • Suscetibilidade gama • Onda sísmica total 	<ul style="list-style-type: none"> • Densidade • Neutron • Perfilagem sísmica vertical 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ALS • Imageamento da resistividade da sondagem • Ressonância magnética nuclear
Alteração	<ul style="list-style-type: none"> • Onda sísmica total • Video 	<ul style="list-style-type: none"> • Sísmica cruzada • Imageamento acústico • Condutividade, resistividade e gama 	<ul style="list-style-type: none"> • Suscetibilidade magnética • Densidade • Neutron • GPR 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfilagem sísmica vertical
Propriedades elásticas	<ul style="list-style-type: none"> • Onda sísmica total 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfilagem sísmica vertical 	<ul style="list-style-type: none"> • Sísmica cruzada 	
Porosidade		<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ativa • Condutividade, resistividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Neutron 	<ul style="list-style-type: none"> • NMR • Polaridade induzida
Fraturamento total	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Imageamento acústico • Video • Imageamento óptico 	<ul style="list-style-type: none"> • Caliper • Condutividade, resistividade • Onda sísmica total 	<ul style="list-style-type: none"> • Microrresistividade • Neutron • Densidade • GPR 	<ul style="list-style-type: none"> • Onda sísmica em tubo
Fraturas individuais	<ul style="list-style-type: none"> • Imageamento acústico • Imageamento óptico 	<ul style="list-style-type: none"> • Caliper • Temperatura passiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ALS • GPR 	<ul style="list-style-type: none"> • Onda sísmica em tubo • Microrresistividade
Orientação das fraturas	<ul style="list-style-type: none"> • Imageamento acústico • Imageamento óptico 		<ul style="list-style-type: none"> • GPR 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidor de mergulho • Condutividade do fluido
Fluxo de água interconectado	<ul style="list-style-type: none"> • Medidor de fluxo de pulso de calor • Medidor de fluxo de propulsão 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura em sondagem aberta • Video 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ALS 	<ul style="list-style-type: none"> • Condutividade elétrica do fluido com diluição • Medidor eletromagnético de fluxo
Fluxo de água ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura passiva com sondagem selada por liner 		<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura ALS com sondagem selada 	
Qualidade da água	<ul style="list-style-type: none"> • Condutividade, resistividade • Condutividade da água 	<ul style="list-style-type: none"> • Amostrador direto 	<ul style="list-style-type: none"> • pH, OD, Eh, salinidade 	
Propriedades da sondagem	<ul style="list-style-type: none"> • Imageamento acústico • Caliper 	<ul style="list-style-type: none"> • Onda sísmica total 	<ul style="list-style-type: none"> • Desvio magnético 	<ul style="list-style-type: none"> • Condutividade elétrica do fluido

NOTA: a ênfase no texto para Regular ou Raro indica a confiança do grupo de pesquisadores da Universidade de Guelph na técnica em questão para a abordagem DFN. Outras ferramentas especializadas ou particulares existem com disponibilidade limitada. A designação de

sua disponibilidade está baseada numa perspectiva local, em sua disponibilidade e custo. Ferramentas “especiais” foram assim designadas por requererem licença e pela sensibilidade de uso em algumas condições. Alguns métodos têm restrições para o diâmetro da sondagem.

Artigo traduzido e adaptado por Everton de Oliveira, diretor da Hidroplan e Secretário Executivo da ABAS



Humberto José Tavares
Rabelo Albuquerque,
Presidente da Associação
Brasileira de Águas
Subterrâneas (ABAS)

As águas subterrâneas, apesar de consideradas nas recentes legislações, tanto no âmbito federal quanto nos estados - que constitucionalmente tem sua dominialidade -, ainda terão que percorrer uma longa estrada para ganhar o realce que faz por merecer. O país ainda desconhece o seu valor. Os gestores estaduais, em sua maioria, carecem de estruturas adequadas e mais ágeis, profissionais capacitados e o adequado conhecimento dos seus sistemas aquíferos.

A diretoria responsável pela gestão da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), no biênio 2011/2012, gostaria de destacar, entre outros, alguns tópicos constantes do nosso programa de trabalho.

Obrigações institucionais

A ABAS, em consonância com seus objetivos, deverá estar vigilante e cobrando dos órgãos públicos o cumprimento de suas obrigações institucionais:

- à Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU/MMA), o estabelecimento de políticas públicas adequadas para a gestão, proteção e uso das águas subterrâneas;
- à Agência Nacional de Águas (ANA), a implementação dessas políticas;
- ao Serviço Geológico do Brasil (SGB), os levantamentos de informações básicas (sistema de informações, monitoramento dos aquíferos e geração da Cartografia Hidrogeológica);
- e aos órgãos gestores estaduais, o adequado engajamento na gestão e uso das águas subterrâneas.

Implantação do Programa Nacional

O Programa Nacional de Águas Subterrâneas, parte integrante do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), deve ser devidamente implementado através dos seus três grandes subprogramas:

- a) ampliação do conhecimento hidrogeológico;
- b) desenvolvimento dos aspectos institucionais legais;
- c) mobilização social, comunicação e capacitação.

Atuação integrada

Buscaremos a integração e o engajamento de todos os associados por meio de seus Núcleos, para que tenhamos uma participação efetiva em todos os

PROGRAMA DE TRABALHO

fóruns em que forem tratados assuntos relacionados à gestão, preservação e uso das águas subterrâneas, ou seja, CNRH, Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrográficas, Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura (CREAs), e Organizações Não Governamentais (ONGs), que tenham como objetivo a defesa do uso sustentável dos recursos naturais e busquem a melhoria de qualidade de vida dos brasileiros.

Combate à clandestinidade

Incrementaremos ações que minimizem a clandestinidade da perfuração de poços e uso das águas subterrâneas, colaborando com órgãos gestores e fiscalizadores na busca do aperfeiçoamento e rapidez no cumprimento das exigências legais e na consolidação de estruturas técnicas e administrativas qualificadas nos órgãos gestores.

Profissionalização

Para consolidação da profissionalização de nossa entidade, buscaremos incrementar novas fontes de renda, por meio de um novo site e publicações rentáveis, promoção de cursos e eventos nacionais. Neste sentido, a ABAS, em parceria com a Acqua Consultoria, desenvolverá uma Agenda Regular de Cursos em Águas Subterrâneas. Considerando que a Hidrogeologia corresponde a apenas um semestre da formação do geólogo, tempo muito curto para que se aprenda todas as suas particularidades, a ABAS, de forma pioneira, montará cursos de capacitação sobre diversos e importantes temas clássicos e atuais visando disseminar o conhecimento da questão por todo Brasil. Iniciaremos montando uma agenda com cerca de 30 cursos, abordando todas as questões. Primeiramente serão cursos presenciais e, em breve, disponibilizaremos também cursos à distância, via web.

A capacitação destina-se a todos os potenciais interessados em águas subterrâneas, técnicos, acadêmicos, professores, estudantes, empresários do ramo e setores usuários. Os cursos podem ser adquiridos por empresas, também chamados *in company*. Além da promoção de cursos, promoveremos também eventos curtos temáticos visando provocar discussões sobre aspectos pontuais. No momento, estamos trabalhando na identificação dos temas e dos professores. Em breve, traremos novidades.



Sempre presente.

COMPRESSORES DE ALTA PRESSÃO PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS

Há mais de 21 anos trabalhando para oferecer as melhores soluções em ar comprimido, reunindo em seus equipamentos simplicidade, robustez, durabilidade e confiabilidade.

Os compressores possuem motores Cummins com garantia internacional.



Modelos Exclusivos

350 pcm x 200 psig	650 pcm x 200 psig	900 pcm x 350 psig
450 pcm x 250 psig	900 pcm x 200 psig	1100 pcm x 300 psig
475 pcm x 150 psig	900 pcm x 300 psig	1100 pcm x 350 psig

ELGI Representante exclusivo
Desde 1960 consolidada em mais de 65 países
Pense em durabilidade Maior fabricante de compressores da Ásia

tel 11 5627 8882
tel 11 3904 8882
www.arbrasilcompressores.com.br



Compressores de ar de alta pressão Doosan, tecnologia que define os padrões no mundo. Aprofunde-se nesse assunto!



XHP 1070 WCAT
1,070 cfm (30.3 m³/min)
350 psig (24.1 bar)

XHP 900 WCAT
900 cfm (25.5 m³/min)
350 psig (24.1 bar)



Os Compressores Ingersoll Rand da Doosan Infracore Portable Power combinam engenharia avançada com as nossas melhores características de custo-benefício, alinhando, segurança e eficiência.

Possuem motor Caterpillar à Diesel e sua Unidade Compressora é da própria Ingersoll Rand.

Se você quiser ir mais fundo nesse assunto, procure o representante mais próximo.



**Doosan Infracore
Portable Power**

www.doosanportablepower.com/americas_pt



Demais Estados: Doosan Portable Power (11) 3062-4798

ES / MG

ARC

Fone: (31) 2122-2001

www.arcomprimido.com.br

SP / RJ / MS

COMINGERSOLL

Fone: (11) 5103-1133

www.comingersoll.com.br

SC / PR / RS

PNX AR COMPRIMIDO

Fone: (51) 3593-1055

www.pnxarcomprimido.com.br