

4 ANOS **água** revista

e meio ambiente subterrâneo

Ano 4 - nº 23 - Agosto/Setembro 2011 - www.abas.org



II CIMAS

Congresso centraliza debates para futuro da água e do meio ambiente subterrâneo

MEIO AMBIENTE

Níveis trópicos e mudanças climáticas

PRODUÇÃO DE ÁGUA

Dimensionamento preciso de bombas submersas assegura boa exploração

QUEIMANDO ETAPAS!

Experiências internacionais em pesquisa e legislação podem contribuir para gestão de áreas contaminadas no Brasil



DEFERUM BRASIL

Sistema Inovador de Remoção de
FERRO, MANGANÊS e GASES
dissolvidos na Água.

Vantagens do DEFERUM

- Sem utilização de reagentes químicos
- Sem necessidade de eletricidade no processo
- Sem dispositivos eletrônicos
- Sem válvulas
- Sem substituição de componentes e partes
- O meio filtrante tem vida útil de mais de 15 anos, sem reposição ou substituição
- Baixo custo de operação
- Redução dos níveis de ferro e manganês para 0,15 ppm e 0,05 ppm respectivamente
- Recuperação da Água de Contra Lavagem

A **OAZO** está **fabricando no BRASIL** o melhor equipamento para **remoção de Ferro, Manganês da Água de Poços Artesianos e de Superfície.**

Ele é capaz de remover até **75 ppm de ferro** dissolvido, manganês, gases dissolvidos, sulfeto de hidrogênio, dióxido de carbono, metano e radônio.

Atende **vazões diárias de 12 m³ até mais de 100.000 m³** e pode ser utilizado como **pré-tratamento para sistemas de osmose reversa.**

A OAZO também fornece os seguintes serviços:

- Consultoria na Área de Conservação de Energia e Redução Consumo de Água
- Auditoria em Sistemas de Tratamento de Águas e Efluentes
- Operação de Sistemas de Tratamento de Água e Efluentes
- Projetos para Reuso de Água.
- Fornecimento de Equipamentos no modelo BOT, Turn-key e O&M
- Gerenciamento Total das Águas
- Treinamentos Especializado In-House

Solicite mais informações pelo e-mail: info@oazo.com.br ou pelos telefones:

+11 7745-2390 (Nextel 55*11*109641)
+11 7829-0217 (Nextel 55*105*101246)

www.oazo.com.br

EM PROL DO CONHECIMENTO E DO INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES

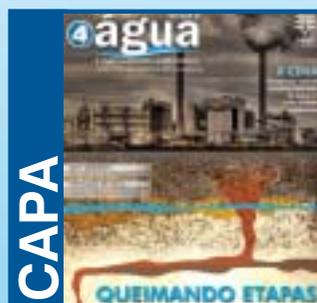
A 23ª edição da Revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo é especial, pois comemora quatro anos de circulação. Por outro lado, a Revista Científica Águas Subterrâneas completa sua atualização com a publicação da edição de 2011, em setembro. Além destas publicações, que externam a dedicação da ABAS em fomentar a difusão do conhecimento técnico e científico sobre as águas e o meio ambiente subterrâneo, a ABAS orgulha-se de realizar o 2º. Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo (II CIMAS). Fórum de debates entre estudantes, pesquisadores, empresas e profissionais, o evento conta com a presença de renomados especialistas nacionais e internacionais e promete ser ainda mais frutífero do que o primeiro. Um dos tópicos centrais de discussão deste Congresso, gestão de áreas contaminadas, é o tema da matéria de capa desta edição. Para abordar este assunto complexo, a reportagem contou com a colaboração especial de grandes referências no tema: George Teutsch, diretor científico do Centro Helmholtz, da Alemanha, e a National Ground Water Association (NGWA), dos Estados Unidos. Um pouco sobre a realidade do Canadá também foi trazida por Marcelo Sousa, colaborador da revista e doutorando na Universidade de Waterloo. As experiências dos proces-

sos de gestão nestes três países ícones no assunto devem inspirar a resolução de casos nacionais, tanto para evitar possíveis erros, quanto, e principalmente, para intensificar a eficácia dos processos de remediação destas áreas. Esta edição aborda ainda as possíveis interferências das mudanças climáticas no lençol freático, atendendo a sugestão de um leitor, indicada em recente pesquisa sobre a revista. Um tema que demanda maior profundidade em pesquisa e monitoramentos constantes. Já, a matéria de produção de água alerta para a fundamental importância de realizar o dimensionamento adequado do equipamento de bombeamento, para garantir o bom funcionamento do poço, ampliar sua vida útil e manter a qualidade da água explotada. Outra novidade é que, a exemplo do espaço destinado aos assuntos relacionados à Remediação, a revista abre espaço fixo, a partir desta edição, também para abordar informações técnicas relativas à importante área de Perfuração.

Desejo a todos, estimados leitores e colegas, uma ótima leitura e um excelente intercâmbio de informações e contatos no II CIMAS!

Humberto José Tavares Rabelo Albuquerque
Presidente da ABAS

ÍNDICE



CAPA

10

QUEIMANDO ETAPAS!

EXPERIÊNCIAS NA ALEMANHA, CANADÁ E ESTADOS UNIDOS EM PESQUISA E LEGISLAÇÃO PARA GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS PODEM CONTRIBUIR COM SOLUÇÃO DE CASOS NACIONAIS

8 II CIMAS

ESPECIALISTAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS REÚNEM-SE EM SÃO PAULO PARA DEBATER E PROPOR SOLUÇÕES PARA AS ÁGUAS E O MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEOS

16 DIMENSIONAR PARA EXPLOTAR

ANTES DE INSTALAR, BOMBAS SUBMERSAS REQUEREM DIMENSIONAMENTO PRECISO PARA BOA EXPLOTAÇÃO E QUALIDADE DA ÁGUA

20 NÍVEIS FREÁTICOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

NÍVEIS DOS LENÇÓIS FREÁTICOS TAMBÉM PODERÃO SOFRER ALTERAÇÕES COM MUDANÇAS CLIMÁTICAS

4 Agenda

5 Pergunte ao Hidrogeólogo

6 Hidronotícias

24 Núcleos Regionais

26 ABAS Informa

28 Conexão Internacional

30 Espaço Empresarial

32 Remediação

33 Perfuração

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

XIII FIMAI / SIMAI – FEIRA E SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE INDUSTRIAL E SUSTENTABILIDADE**Data:** 8, 9 e 10 de novembro de 2011**Local:** Expo Center Norte – Pavilhão Azul,
Vila Guilherme, São Paulo - SP**Informações:** (11) 3917-2878
ambientepress@ambientepress.com.br**Site:** www.fimai.com.br**XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS****Promoção:** ABRH**Data:** 27 de novembro a 1 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**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 (*in memoriam*), Antonio Tarcisio de Las Casas, Arnaldo Correa Ribeiro, Carlos Eduardo Q. Giampá, Ernani Francisco da Rosa Filho, Euclides Cavallari (*in memoriam*), Everton de Oliveira, Everton Luiz da Costa Souza, Itabaraci Nazareno Cavalcante, João Carlos Simanke de Souza, Joel Felipe Soares, Marclício 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:** Carlos Cardoso da Silva Junior - gerson@acd.ufrrj.br - (21) 2598-9481 / (21) 2590-8091**Santa Catarina:** Heloisa Helena Leal Gonçalves - abasscgestao20092010@abas.org - (47) 3341-7821/2103-5000**Rio Grande do Sul:** Mario Wrege - wrege.m@terra.com.br - (51) 3259-7642**EXPEDIENTE****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

Isabella Monteiro, Larissa Straci 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 - marketing@acquacon.com.br

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Gráfica Mundo

CIRCULAÇÃO

A revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo é distribuída gratuitamente pela

Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) a profissionais ligados ao setor.

Distribuição: nacional e internacional**Tiragem:** 5 mil exemplares*Os artigos assinados são de responsabilidade dos autores e não refletem, necessariamente, a opinião da ABAS.**Para a reprodução total ou parcial de artigos técnicos e de opinião é necessário solicitar autorização prévia dos autores. É permitida a reprodução das demais matérias publicadas neste veículo, desde que citados os autores, a fonte e a data da edição.*

A EXISTÊNCIA PRETÉRITA DE TANQUES AÉREOS E/OU SUBTERRÂNEOS COM ARMAZENAMENTO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS EM UMA ÁREA PODE SE CONSTITUIR EM UMA FONTE DE CONTAMINAÇÃO?

Sim. A existência de tanques aéreos e/ou subterrâneos pode se constituir em uma fonte de contaminação, ativa ou não.

Neste caso, devem ser verificados, a partir de um inventário, quais eram os produtos ou substâncias químicas armazenadas, por quanto tempo tais substâncias ficaram armazenadas. Devem ser verificadas também as possíveis razões que levaram à desativação dos tanques, caso os mesmos tenham sido abandonados ou inutilizados.

Além dos tanques, deve ser dada atenção à existência de tubulações, caixas de passagem e manchas localizadas no solo ou no pavimento, próximas a estes equipamentos, pois podem ser indicativas de fontes de contaminação.

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

POLÊMICA SOBRE UTILIZAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA TEM FIM EM PETRÓPOLIS

Após a proibição da utilização dos recursos hídricos existentes em lençol freático para fins como consumo e higiene, o Condomínio do Edifício Solar Itacal, localizado em Petrópolis (RJ), ganhou, em junho, a ação para retirada da água de seu poço. O condomínio conseguiu uma vitória em primeira instância, mas o Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA) entrou com um recurso. A ação, ainda dentro da justiça estadual, foi julgada pelo Desembargador Cleber Ghelfenstein, que concedeu a decisão favorável ao condomínio. O INEA ainda poderá recorrer na Justiça Federal.

De acordo com Herbert Heck, engenheiro Ambiental e geólogo da ABAS Núcleo Rio de Janeiro, a decisão foi importante, pois influenciará as demais

ações na área de água subterrânea de forma positiva, as quais ajudarão a derrotar o decreto no Rio de Janeiro que proíbe o uso da água para consumo humano nos locais providos de rede pública. Ele afirma que “há outras jurisprudências expedidas por outras câmaras, entretanto o mais relevante da ação acima é a clareza de entendimento do desembargador com a questão que estamos atravessando no estado. Seus argumentos são sólidos, cristalinos e embasados no arcabouço jurídico federal e estadual, mostrando que o inciso IV do artigo XI do Decreto 40.156 é uma excrecência jurídica”.

Fonte: ArtCom Assessoria de Comunicação

IRRIGAÇÃO RESPONDE POR 69% DO CONSUMO DE ÁGUA DO BRASIL

A irrigação é responsável por 69% do consumo de água no País, com a maior parte das áreas irrigadas concentradas nas bacias do Paraná (no Centro-Sul), Atlântico Sul (de SP a RS) e São Francisco (DF, GO, MG, BA, PE, AL e SE), aponta estudo da Agência Nacional de Águas (ANA).

Em seguida, aparecem o consumo animal (12%), urbano (10%), industrial (7%) e o rural (2%). Essas são algumas das conclusões do relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Informe 2011, que faz um balanço da qualidade e da utilização da água no País de outubro de 2009 a setembro de 2010.

“Temos de entender se essas áreas de irrigação estão colocadas em áreas vulneráveis de oferta de recursos hídricos, para que você possa assegurar produção agrícola com oferta de água ou decidir se vai ter de redirecioná-la em função dos cenários”, disse a ministra do Meio Ambiente, Izabella Teixeira.

O levantamento da ANA também aponta que a qualidade da água é ruim ou péssima em 9% dos pontos monitorados. A situação é mais problemática nas regi-

ões metropolitanas de São Paulo, Curitiba, Belo Horizonte, Porto Alegre, Rio e Salvador e cidades de médio porte, como Campinas (SP) e Juiz de Fora (MG).

Os dados são referentes a 1.747 pontos - ou estações de medição da qualidade da água para analisar a contaminação pelo esgoto. A qualidade foi considerada “boa” em 71% dos pontos, “regular” em 16% e “ótima” em 4%.

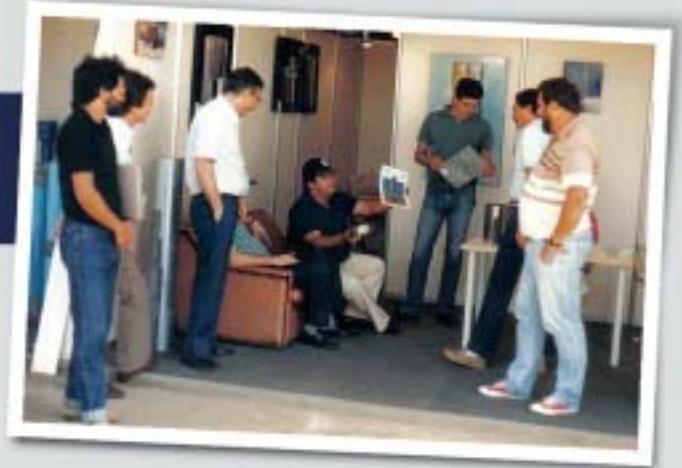
Um dos pontos com classificação “ótima” foi o braço Taquacetuba do Reservatório Billings, no município de São Paulo. O número de pontos monitorados não reflete o número de rios ou a quantidade de recursos hídricos, já que em um mesmo rio pode haver mais de um ponto.

Na análise anterior, de 2008, 10% dos pontos foram considerados como de “ótima” qualidade. “Houve alteração na quantidade de pontos onde houve medição”, minimizou o diretor-presidente da ANA, Vicente Andreu.

Fonte: O Estado de S.Paulo

RECORDAR É VIVER

V Encontro Nacional dos Perfuradores de Poços – Montes Claros (MG) – 1987



V Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas – São Paulo (SP) – 1988



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.





II CIMAS promoverá debates e oportunidades de networking, a exemplo da primeira edição (fotos), considerada um divisor de águas para o setor



II CIMAS: DEBATES E SOLUÇÕES PARA UM FUTURO MELHOR

Larissa Stracci

O II Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo (II CIMAS), que ocorre de 4 a 6 de outubro, no Centro Fecomercio de Eventos, em São Paulo (SP), colocará no centro dos debates temas que pretendem alertar a sociedade sobre o rico e complexo meio ambiente subterrâneo e também sobre as águas subterrâneas. Para Everton de Oliveira, presidente do II CIMAS, secretário executivo ABAS e diretor da Hidroplan, “trabalhos de preservação e recuperação de contaminações em aquíferos são os únicos meios de garantir a conservação dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, essenciais para o desenvolvimento socioeconômico do país, que necessitam de atenção especial por parte dos órgãos públicos e privados”.

A programação do evento contará com personalidades nacionais e internacionais que participarão de conferências, mesas redondas e um *talk show*. Entre os convidados internacionais estão confirmadas as presenças de George Teutsch, do Centro Helmholtz, Alemanha; Jim Barker, da Universidade de Waterloo; James

Henderson, da Dupont; e David Reynolds, da Geosyntec. Entre os convidados nacionais estão: Benedito Braga, presidente do Fórum Mundial da Água; Bruno Covas, secretário de Meio Ambiente do Estado de São Paulo; Claudio Henrique Dias Guimarães, gerente de Meio Ambiente da Petrobrás; Geraldo Amaral Junior, diretor de Licenciamento da CETESB, entre muitos outros. O II CIMAS terá também a exposição dos mais de 170 trabalhos técnico-científicos aprovados.

Como prévia do evento dois cursos e dois *workshops* serão realizados pela ABAS no dia 03 de outubro, na cidade de São Paulo (SP). O curso “Raciocínio Crítico na Interpretação de Ensaios para Caracterização de Aquíferos” será realizado no Hotel Quality Jardins e terá como instrutores Christopher Neville e Edson Wendland. O curso “Caracterização de Contaminação de Solos em Rochas Fraturadas por Técnicas de Alta Resolução”, ministrado por Seth Pitkin e Marco A. Z. Pede e o *workshop* “Técnicas e Aplicação de Biorremediação *In*

Situ, ministrado por David Reynolds, Michaye McMaster e Gary Wealthal, serão realizados no mesmo local, no Riema Paulista Classic Flat, em São Paulo (SP). Já o workshop: Integração de Princípios de Sustentabilidade, Métricas e Práticas em Projetos de Remediação, com Dave Ellis e John, será realizado no hotel Golden Tulip Paulista Plaza.

Patrocinadores e FENÁGUA

O II CIMAS, congresso organizado pela Acqua Consultoria, será patrocinado por: Agência Nacional de Águas (ANA), Ag Solve, Arcadis Tetraplan, CAPES, CPRM, Damasco e Penna, Doxor Soluções Ambientais, Envirolegek Technologies, Essencis Soluções Ambientais, Geoacqua, Geosyntec Consultants, Hidroplan, Hidrosuprimentos, Oazo, Oxiquímica, Petrobras, Soilution, Trionic e Vale.

Paralelamente ao congresso, será realizada a Feira Nacional da Água (FENÁGUA), que apresentará produtos e serviços para a água, um espaço para exposição, empresarial e institucional, exclusivo para promoção dos negócios do setor. Os expositores da FENÁGUA serão: ANA, Ag Solve, Analytical Solutions, Analytical Technology, Arcadis Tetraplan, ASL - Análises Ambientais, Bioagri, CETESB, Clean Environment, Corplab, Doxor, Envirolegek

Technologies, FMC-Districchem, Fugro Insitu, Gaiatec Sistemas, Geoacqua, Geosyntec, Hidrosuprimentos, Instituto Geológico, ISR – In Situ Remediation, MGA Ambiental, Phytoetore, Sauber System, Soilution, Support Importação, Trionic, UFZ e Vale.

O evento contará com o apoio de: Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia (ABEF); Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ABLP); Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS); Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE); Associação Brasileira das Empresas de Consultoria e Engenharia Ambiental (AESAS); Centro de Pesquisa de Águas Subterrâneas (CEPAS); Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio-Ambiente (CEPEMA); Edutech Ambiental; Faculdade de Saúde Pública da USP; Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas; Governo Federal; Instituto das Águas do Paraná; Instituto Geológico; Instituto Estadual do Ambiente (INEA); Laboratório de Estudos de Bacias (LEBAC-UNESP Rio Claro); Ministério do Meio Ambiente; Portal Visite São Paulo; Rede Latino Americana de Prevenção e Gestão de Sítios Contaminados (Relasc); Revista Fundações Obras Geotécnicas; Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo; UK Trade & Investment .

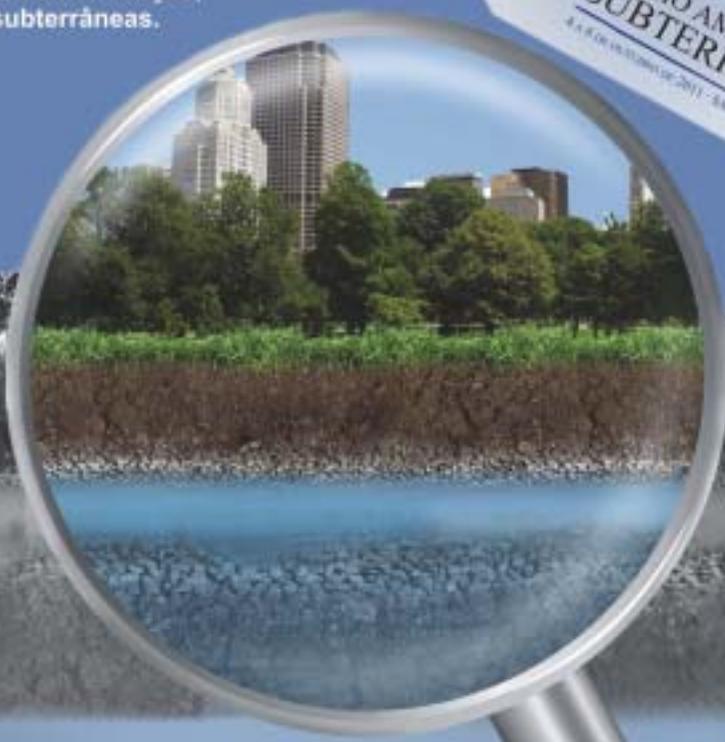
Só a experiência possibilita uma visão objetiva

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

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

Confira com nossos clientes.

**Não deixe de
nos consultar
11 4612-0480
hidroplan.com.br**



QUEIMANDO ETAPAS!

ESPECIALISTAS APONTAM QUE EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS EM PESQUISA E LEGISLAÇÃO PODEM CONTRIBUIR PARA EVITAR ERROS E OTIMIZAR A SOLUÇÃO DE CASOS NACIONAIS DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Isabella Monteiro

Uma realidade comum em muitos países, a contaminação do solo e, conseqüentemente da água subterrânea, por resíduos tóxicos de diferentes origens, requer ações rigorosas e eficientes das autoridades oficiais, já que tais danos ambientais refletem também na saúde pública e nas demandas por terra e água próprias para uso. Por isso, a prevenção à contaminação e a remediação de locais contaminados devem ser enfatizados junto à sociedade, compartilhando informações e experiências entre as diferentes realidades nacionais e principalmente do exterior.

Everton de Oliveira, secretário executivo da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) e diretor da Hidroplan, acredita que muito ainda precisa ser feito nessa área no Brasil, começando pela educação em relação ao tema. Depois disso, a formação de um arcabouço legal que tenha alguma homogeneidade nacional, de forma a permitir o acompanhamento e avanço por parte de todos os estados. Em seguida, a formação de técnicos para acompanhamento das exigências ambientais e de prestadores de serviço para executar os trabalhos de acordo com os altos níveis de responsabilidade envolvidos. “A ABAS, nesse sentido, tem desenvolvido um papel importante, nomeando o presidente da Câmara Técnica de Água Subterrânea do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e promovendo o Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo (CIMAS), que contribui para a divulgação e educação sobre o tema”, argumenta ele, que também é presidente do Congresso.



*Everton de Oliveira,
presidente do II CIMAS*

Divulgação

Sobre o processo de legislação, normatização e regulação das atividades do setor, quanto à gestão das áreas contaminadas no país, Oliveira acredita que o avanço é muito desigual, pois há alguns estados mais avançados que outros, mas a tendência é que as leis tenham uma divulgação maior e sejam replicadas de um estado para outro, baseando-se no avanço do que foi feito de melhor em cada um.

Quanto à atuação dos órgãos de meio ambiente, “claramente há uma deficiência. Tanto a contratação de novos técnicos bem como o treinamento são processos difíceis e lentos. Os pareceres envolvem cuidados e responsabilidade, demandando naturalmente tempo para serem produzidos. Com isso os processos demoram a ser avaliados”, analisa Oliveira. “Assim, embora hoje a disponibilidade e acesso à informação seja mais abundante, ainda é necessário conhecimento e raciocínio crítico para se fazer bom uso dela”, alerta.

Crítérios e procedimentos técnicos

Um aspecto fundamental para a gestão eficiente dos casos de locais contaminados é a formação de uma equipe multidisciplinar, composta por especialistas de diversas áreas, “pois é importante lembrarmos que estamos inseridos numa sociedade, e decisões relativas ao gerenciamento de áreas contaminadas podem ter grandes impactos numa comunidade, sejam eles econômicos, ambientais ou na saúde”, aponta a engenheira civil e professora adjunta do Setor de Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Juliana Freitas. Para ela, o sucesso da gestão também está diretamente ligado a uma minuciosa investigação e à utilização de modelos conceituais e

Eficiência e máxima qualidade para manutenção de poços de água.



A System Mud oferece para o mercado uma linha inovadora para limpeza, desincrustação, desinfecção e tratamento de ferrobactérias. São produtos 100% biodegradáveis, de fácil aplicação e seguros para o manuseio e para o meio ambiente.

Utilizando os produtos System Mud você simplifica a manutenção periódica, aumenta a vida útil e recupera a vazão original do poço. Experimente e comprove.



(47) 2103-5020
www.systemmud.com.br
systemmud@systemmud.com.br



System Mud
Produtos de Perfuração - Drilling Fluids

matemáticos, o que tornará a remediação mais rápida e econômica.

O objetivo da investigação é construir um modelo conceitual da área que permitirá o dimensionamento e operação da remediação e sistemas de monitoramento. Modelos matemáticos quantificam alguns componentes do modelo conceitual, podendo ajudar na tomada de decisões. “Tanto modelos conceituais quanto modelos matemáticos têm que estar abertos a revisões à medida que novas informações são obtidas”, ressalta Juliana. Sobre isso, o diretor científico do Centro Helmholtz para Pesquisa Ambiental, da Alemanha, George Teutsch concorda: “Resultados da investigação devem ser transferidos para a prática! Qual é a utilidade de uma nova e sofisticada ferramenta de modelagem (e há muitos jovens cientistas brilhantes desenvolvendo), se não são aceitas por aqueles que determinam, planejam e executam as atividades de remediação, os reguladores, os consultores e as empresas? O segredo é a criação de interfaces e comunicação, como o CIMAS”, comenta.

ALEMANHA: modernos processos tecnológicos e cuidados com a prevenção

A Europa possui cerca de 1,6 milhões de sites contaminados. Especificamente na Alemanha, os principais setores responsáveis pela contaminação subterrânea são antigas instalações industriais (cerca de 220 mil sites), antigos locais de disposição de resíduos (cerca de 100 mil sites) e, como consequência da história da Alemanha no século 20, cerca de 30 mil instalações militares. E, a partir desses 350 mil sites, somente 15 mil requereram medidas de remediação e apenas 4 mil sites são remediados ou estão atualmente em recuperação.

De acordo com George Teutsch, o país adota modernos processos tecnológicos, que, em princípio, são de baixa energia e baixa produção de resíduos. Por-

“O segredo é a criação de interfaces e comunicação, como o CIMAS”,
George Teutsch

tanto, colaboram com a prevenção de problemas ambientais, especialmente subterrâneos. Mas, no processo de remediação há vários aspectos como: “gestão dos riscos para a população, os ecossistemas afetados e os recursos naturais e a demanda de redução do consumo de terra. O último objetivo exige uma abordagem integrada na remediação e revitalização do site para atrair investidores”, salienta.

Sobre a resolução dos passivos ambientais, Teutsch explica que a prática jurídica alemã considera o proprietário de um local contaminado responsável pelos custos de remediação até o valor das propriedades, o que não é, em todos os casos, um instrumento poderoso, por exemplo, para sítios órfãos ou aqueles sob a responsabilidade pública. Portanto, “a abordagem mais razoável é uma parceria entre o público, assumindo a responsabilidade para a remediação necessária, e o investidor privado, sendo isento da responsabilidade pela contaminação histórica e reutilizando o site. Especialmente na ex-Alemanha Oriental esta é uma prática bem aceita para revitalizar antigas áreas industriais”, afirma.

ESTADOS UNIDOS: investimento em políticas públicas nacionais

O Instituto Environmental Business International (EBI) estimou em 2006 que, entre 2004 e 2033, haverá de 235 mil a 355 mil locais nos Estados Unidos que poderão exigir a aplicação de tecnologias de remediação, com um custo variável entre U\$ 174 bilhões a U\$ 253 bilhões. No país, 45% do abastecimento de água potável é realizado por águas subterrâneas.

A National Ground Water Association (NGWA), associação sem fins lucrativos, que atua em prol das águas subterrâneas dos Estados Unidos, reconhece a necessidade de uma direção nacional que permita decisões específicas de acordo com a realidade de cada site, baseadas no julgamento de profissionais científicos e na avaliação/cálculo realista do risco. Permitindo, assim, identificar, gerir e monitorar os impactos potenciais sobre o ambiente e a saúde pública. Segundo a associação, a aplicação da avaliação de risco deve considerar os atuais e razoavelmente previsíveis usos futuros da área e propriedades vizi-



George Teutsch, diretor científico do Centro Helmholtz para Pesquisa Ambiental da Alemanha

Divulgação

nhas. Neste sentido, o envolvimento dos governos locais e estaduais na ação corretiva do processo decisório ajuda a garantir decisões de remediação consistentes com locais de uso da terra, planos e exigências de zoneamento, bem como permitir quaisquer restrições na escritura ou controles necessários sobre o uso do site, se os contaminantes permanecerem. Para a NGWA, programas de proteção da fonte de água e esforços mais amplos para desenvolver bacias hidrográficas ou proteção de aquíferos de base e planos de gestão são importantes ferramentas, pois a prevenção é mais barata do que a correção.

A associação também acredita que políticas públicas devem promover melhores especificações de projetos de aterro, bem como a implantação de aterros e instalações industriais em áreas onde os impactos sobre as águas subterrâneas serão minimizados. Devem estimular, por exemplo, o redesenvolvimento de sites *brownfields* para uso industrial nas áreas metropolitanas, onde o abastecimento de água não está longe de águas subterrâneas, em vez de instalar indústrias em áreas menos desenvolvidas que são fontes de abastecimento futuro de água.

CANADÁ: educação e pesquisa avançadas

Um dos maiores desafios relacionados à gestão de áreas contaminadas no Canadá consiste na exploração das areias betuminosas, as chamadas "oil sands". Esses depósitos ocorrem naturalmente e o betume se encontra em estado sólido ou semi-sólido. Por um lado, são imensas fontes estratégicas de recursos energéticos para o país. Por outro, a extração desse recurso envolve um consumo elevado de energia e água, bem como uma série de emissões para o ambiente, conforme explica Marcelo Sousa, engenheiro civil e doutorando em Hidrogeologia na Universidade de Waterloo, no Canadá. Além disso, o país também enfrenta desafios em áreas de mineração e em polos industriais. Outro tipo de



Sede da NGWA, nos Estados Unidos

Divulgação NGWA



Marcelo Sousa, engenheiro civil e doutorando em hidrogeologia na Universidade de Waterloo

Arquivo Pessoal



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 **SAMPLA BELTING**
Ind. e Com. de Corveias Ltda.
Fone: (11) 2144-4500 • Fax: (11) 2144-4550
sampler@sampler.com.br • www.sampler.com.br

gestão de áreas contaminadas é relacionado à contaminação por atividades agrícolas, que pode causar a contaminação por patógenos ou por nitrato, podendo comprometer o uso para abastecimento humano. Um das grandes referências mundiais no assunto, o Canadá investe pesadamente em educação e pesquisa, e “como muitos países no mundo, possui regiões que dependem de águas subterrâneas. Muito trabalho foi feito nesse setor e, conseqüentemente, diversos avanços científicos e tecnológicos foram desenvolvidos”, afirma Sousa. Segundo ele, dois fatores foram extremamente importantes nesse processo: o primeiro é a existência do campo experimental da Base Militar de Borden, onde é possível fazer derramamentos controlados de contaminantes. O que permitiu grandes avanços na compreensão de como contaminantes se comportam e como lidar com sua caracterização, monitoramento e remediação. O segundo fator é a atmosfera de intensa colaboração entre pesquisadores e entre pesquisadores e a indústria. “Os problemas que enfrentamos são complexos e multidisciplinares. Sem colaboração não é possível desenvolver trabalhos de impacto”.

Para ele, existem algumas práticas relacionadas à gestão de águas subterrâneas no Canadá, que podem ser interessantes para o Brasil. Uma delas é relacionada ao foco na proteção de mananciais de abastecimento, particularmente na gestão de poços de alta vazão para abastecimento de cidades ou grandes indústrias. “No Canadá, já existe uma abordagem estruturada para avaliar de onde vem a água, em quanto tempo, e quais são os possíveis riscos ao poço de abastecimento, tanto sob o ponto de vista da qualidade como da quantidade”, explica.

O engenheiro aponta ainda o fato da legislação canadense incorporar explicitamente a melhoria contínua dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, baseados em avanços na ciência. Ou seja, a complexidade do problema e a necessidade de constante melhoria são formalmente reconhecidas.

BRASIL: minimizando erros, otimizando soluções

A heterogeneidade e as dimensões continentais do Brasil exigem diferentes abordagens, adaptadas a cada situação, e demandam também profissionais qualificados em todo o território nacional. E, neste sentido, experiências internacionais podem e devem contribuir para uma ges-

Legislação canadense incorpora instrumentos de gestão da água baseada na ciência

tão mais eficiente das áreas contaminadas no país. “Não precisamos reinventar a roda. Isso não significa de modo algum que devemos simplesmente copiar soluções estrangeiras. Trata-se de dar a melhor solução para os nossos desafios, usando o máximo de informações e conhecimento disponível, não somente no Brasil, mas no mundo”, comenta Sousa.

Juliana também acredita que não faz sentido repetir os mesmos erros que

já foram cometidos em outros países. “Temos que aproveitar que já existe uma base sólida de conceitos e fundamentos sobre contaminação de solos e águas subterrâneas. Além disso, existem diversas tecnologias e ferramentas de gestão que já foram testadas e aprovadas em outros países. Temos que ter uma posição crítica para que possamos desenvolver abordagens adequadas para a nossa situação”. Ela lembra ainda que precisamos de

instrumentos legais adequados e que as agências ambientais recebam investimentos que forneçam todas as condições para realizar seu trabalho, com número adequado de profissionais, capacitação do corpo técnico e condições para atrair e manter esses profissionais. “Precisamos de profissionais capacitados para trabalhar com a gestão de áreas contaminadas em todos os cantos do Brasil. Isso implica em investimentos em educação e pesquisa”, argumenta.

Segundo a NGWA, o que se aprendeu nos Estados Unidos nas últimas três décadas de programas de remediação de águas subterrâneas pode também se aplicar à melhor saúde pública e proteção do ambiente em muitos outros lugares ao redor do mundo. Segundo Sousa, para aproveitarmos as experiências internacionais, é necessário implementar um processo em três partes: acompanhar o que há de mais atual no mercado internacional; identificar e conhecer os problemas nacionais; e, por fim, selecionar o que pode ser aproveitado do exterior no Brasil. “Esse processo deve ser feito continuamente. Devemos investir no intercâmbio internacional de profissio-

Arquivo Pessoal



Juliana Freitas, engenheira civil e professora da UNIFESP

nais e estudantes, investir em pesquisa nacional e promover espaços de discussão onde esses profissionais possam trocar experiências, como o CIMAS”, destaca.

Intercâmbio de experiências

Para o secretário executivo da ABAS, Everton de Oliveira, o treinamento de pessoal em outros países feito pelas agências de fomento e mesmo pela iniciativa pessoal, pode contribuir para ampliar a eficiência na gestão. “Na ABAS, junto com a Universidade Estadual Paulista (UNESP), estamos buscando isso através de convênios e acordos bilaterais. Foram assinados acordos com a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) e centros de pesquisa do Canadá e da Alemanha. Em breve, faremos uma viagem ao Canadá com a CETESB para troca de experiências. Outra viagem para a Alemanha também está nos planos. Trata-se de um trabalho longo e contínuo, uma vez que os conhecimentos atualizam-se sempre”, afirma.

Já George Teutsch lembra que as experiências das últimas duas ou três décadas na Europa e na América do Norte mostram que os ambiciosos objetivos de descontaminação completa das zonas industriais não são realistas. Especialmente no caso de mega-sites ou megacidades como São Paulo, onde aspectos de prevenção de riscos, desenvolvimento econômico e ecologia precisam ser conciliados.

“Socioeconomia e ecologia são partes integrantes da sustentabilidade! Acho que, em regiões densamente povoadas e industrializadas, a prioridade é a minimização de riscos e reutilização de sites”, acredita.

Sobre esta questão, no Brasil, até pouco tempo atrás, havia muita restrição com a reutilização de áreas descontaminadas, no entanto, de acordo com Oliveira, este cenário está mudando, pois a reação de que uma área impactada era uma área proibida está dando lugar à compreensão de que há formas de coexistência segura e uso adequado destas áreas. “Isso ocorre num momento importante, quando o Brasil entrou num crescimento contínuo, onde a mudança de uso está ocorrendo em vários locais, com a necessidade de se acomodar a população em áreas anteriormente destinadas a atividades como indústria, agricultura, etc.”. Para ele, “tudo depende da percepção do público e do seu conhecimento sobre o assunto. E, claro, de trabalhos cientificamente embasados que garantam a segurança e o bem-estar das pessoas ao utilizarem uma área reabilitada”.

SERVIÇO:

ABAS – www.abas.org

NGWA – www.ngwa.org

Helmholtz Centre for Environmental Research –

www.ufz.de

Soluções sob medida em tecnologia ambiental

Em tempos em que todo o mundo está preocupado com a preservação da vida na Terra, a Ag Solve apresenta uma proposta diferenciada: estamos em todo o Brasil para oferecer a verdadeira solução para os seus problemas nas áreas de hidrologia e meteorologia. Parece fácil dizer verdadeira solução, mas só a Ag Solve sabe dimensionar corretamente os seus problemas para, então, oferecer as soluções customizadas, caso a caso.

É a Ag Solve trabalhando por uma melhor qualidade de vida.



(19) 3825-1991

Atendemos em todo o Brasil.

www.agsolve.com.br

 @ag_solve

 **AgSolve**

As soluções sob medida em tecnologia ambiental.

DIMENSIONAR PARA **EXPLORAR**

ESSENCIAIS PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA, BOMBAS SUBMERSAS REQUEREM DIMENSIONAMENTO PRECISO, ANTES DA INSTALAÇÃO, A FIM DE ASSEGURAR EXPLOTAÇÃO ADEQUADA E QUALIDADE DA ÁGUA

Isabella Monteiro

Um projeto de captação de água subterrânea por meio de poço tubular profundo começa com o dimensionamento do equipamento de bombeamento a ser instalado e operado. Os sistemas de bombeamento geralmente são compostos por bombas, tubulações, válvulas e acessórios. Em poços tubulares profundos são utilizados, de forma geral, conjuntos moto-bombas submersos para extração da água. Outros tipos de bombeadores, como compressores, bombas ejetoras e bombas de eixo prolongado, possuem baixo rendimento e são de uso restrito.

Desenvolvidos pelos russos, os conjuntos moto-bombas submersos chegaram à Europa Ocidental por volta de 1920. No Brasil, os primeiros chegaram por volta de 1930, quando um mecânico de automóveis, chamado Giordano Borguetti, copiou uma bomba alemã. Segundo o engenheiro mecânico Walter Jorge Michaluate, a bomba submersa consiste de bombeador de um ou múltiplos estágios e de um motor elétrico. O bombeador é fixado ao motor por meio de uma peça de junção e o motor é colocado abaixo do bombeador. Quanto à potência, há dois tipos envolvidos: potência hidráulica, aquela que a bomba transmite ao fluido; e a potência consumida pela bomba, aquela que a bomba recebe do acionador, seja motor ou turbina.

Ele salienta que o bom funcionamento de um sistema de recalque dependerá basicamente do desempenho do conjunto moto-bomba, que, para evitar danos e perdas em todo o sistema, requer adoção de certos critérios e medidas. De acordo com o geólogo Flávio de Paula e Silva, da Geodata Consultoria e Projetos Hidrogeológicos, a empresa perfuradora deve agir com responsabilidade e oferecer ao cliente o equipamento que melhor se enquadre nos quesitos: técnicos (parâmetros hidráulicos e elétricos), durabilidade e necessidades do usuário. O consultor observa que “deve-se ter em mente que o dimensionamento equivocado e os prejuízos decorrentes são de responsabilidade da empresa que forneceu e instalou o equipamento. Daí, a importância de se obter parâmetros hidráulicos consistentes por meio de testes de bombeamento bem executados, pois serão fundamentais no dimensionamento da bomba”.



Arquivo Pessoal

Walter Jorge Michaluate, engenheiro mecânico

Dimensionamento e critérios

Conforme explica Paula e Silva, antes de tudo, é preciso que tenha sido feito um teste de bombeamento criterioso, adequado às características hidrogeológicas locais e às características construtivas do poço. “Os testes permitem determinar as perdas de cargas lineares e exponenciais decorrentes do bombeamento, definir a vazão máxima admissível de exploração e avaliar o comportamento do poço durante e após período extenso de bombeamento. A análise dos parâmetros hidrodinâmicos obtidos nos testes podem dar indicação de depleção, recarga reduzida ou problemas construtivos. Essas informações, aliadas às características hidroquímicas da água subterrânea e eventuais problemas de produção de areia pelo poço,

Experimente as melhores soluções em perfuração e bombeamento.

Motobombas Submersas:



SAER
ELETTROPOMPE

Tubulações flexíveis:



HoseSolutions Inc

Ferramental:



Assistência Técnica Autorizada

(47) 2103-5000

www.sidrasul.com.br

serão determinantes na seleção do equipamento e na profundidade de instalação”.

O cálculo do diâmetro do poço para instalação do equipamento “é dimensionado em função da vazão a ser extraída, dos níveis estáticos e dinâmicos previstos e das perdas de carga de adução desde o poço até o ponto desejado”, afirma ele. Paula e Silva elucida ainda que “uma vez definida a capacidade e modelo, o diâmetro do equipamento de bombeamento é que determinará o diâmetro mínimo do poço. Convém lembrar que os motores são refrigerados pela água que flui no espaço anular entre o poço e a bomba submersa, sendo que espaços anulares muito grandes prejudicam essa refrigeração”.

Michaluate salienta que o diâmetro máximo do conjunto submerso está indicado na folha da curva característica do fornecedor, que considera o diâmetro do motor e do bombeador mais o cabo e o protetor do cabo ao longo do bombeador. E o cálculo do diâmetro total do conjunto deve considerar ainda o diâmetro do tubo edutor (tubo de recalque da bomba) e o da emenda do cabo. Assim, “quando se escolhe o diâmetro da bomba, deve-se considerar o diâmetro do conjunto e o do poço (ou do revestimento do poço) de forma que a velocidade do fluxo seja adequada ao arrefecimento do motor e não provoque rebaixamento adicional do nível dinâmico”.

Paula e Silva alerta que em caso de subdimensionamento do equipamento de bombeamento ocorrerá extração de vazão inferior à necessária. No caso de extração de vazão superior à capacidade do poço as consequências serão: o arraste de sólidos (areia ou fragmentos de rocha), incremento de corrosão mecânica de materiais de revestimento e filtros, queda de níveis de água, diminuição de vazão, desestabilização das paredes do poço, aceleração dos processos de corrosão, incrustação e eventuais alterações da qualidade química da água.



Arquivo Pessoal

Flávio de Paula e Silva, geólogo e diretor da Geodata Consultoria e Projetos Hidrogeológicos

Durabilidade e manutenção

Leonel Moraes, diretor técnico e Lucas Magalhães, do departamento de Vendas da Sidrasul, afirmam que a durabilidade média está relacionada diretamente à qualidade da perfuração, montagem do poço, à estabilidade da rede elétrica e ao correto dimensionamento. Es-

tes fatores são primordiais para a vida longa das bombas submersas, que pode variar de cinco a 10 anos, em condições normais de operação. Carlos Trimer, gerente de Vendas da Bombas Leão, estima que as bombas durem cerca de 40 mil horas, porém alerta que fatores como qualidade da água (corrosiva, incrustante, presença de sólidos, óxidos etc.), qualidade da energia elétrica, mau dimensionamento e forma de operação do sistema podem reduzir severamente sua vida útil. Célio Donizete, coordenador técnico da Ebara, lembra que é preciso atender às especificações de catálogo do fabricante (faixa de vazão, teor de material sólido abrasivo, PH, tolerâncias, intervalos entre partidas, etc.), e que, quando bem instalada, o modelo ou potência da bomba não inferem no tempo de vida útil.

A durabilidade das bombas também está relacionada com o material de fabricação: parte de plástico, de bronze ou de ferro fundido, e de aço inoxidável. “O grupo de bombas com rotores de tecnopolímero ou noryl tem durabilidade reduzida em razão da corrosão ou desgaste dessas partes. O tempo médio dessas bombas é de dois a três anos. O que seguramente podemos afirmar é que nas bombas em aço inox a durabilidade chega a ser bem maior, por se tratar de material nobre, atingindo em média 10 anos”, explica Carlos Honorato, diretor da Caimex.

A revisão e a manutenção preventiva, do poço e da bomba, asseguram o bom funcionamento do sistema. A manutenção preventiva da bomba pode ser feita anualmente ou a cada dois anos, conforme a necessidade de cada poço. Para isso, os especialistas aconselham: seguir as instruções dos fabricantes para os procedimentos que devem ser adotados antes de iniciar a descida da bomba no poço; limpar periodicamente os poços com desincrustantes; monitorar as condições do poço periodicamente (variações no nível dinâmico/vazão, produção de sólidos), caso necessário, realizar manutenções. Também deve se avaliar periodicamente variações nas condições elétricas do motor (amperagem, isolamento) e na qualidade da energia elétrica bem como as condições operacionais do equipamento.

Mercado: nacional versus importado

O mercado consumidor se depara com uma grande oferta de produtos nacionais ou importados. Para Carlos Trimer, em termos de tecnologia, “os principais fabricantes nacionais estão no mesmo nível ou superior aos fabricantes do exterior. Porém os fabricantes nacionais enfrentam carga tributária elevada e custos de fabricação (mão de obra, matéria prima, etc.) cada vez mais

elevados, enquanto os importados são favorecidos pelo dólar baixo”. Leonel Moraes e Lucas Magalhães afirmam que as empresas nacionais estão em plena evolução e se tornam cada vez mais eficientes; em contrapartida, há uma rápida evolução das tecnologias disponíveis no exterior. “Como em muitos países da Europa há restrições do uso de matérias primas, isso impulsiona a descoberta constante de novos materiais para o desenvolvimento de bombas que não agridam o meio ambiente e apresentem maior resistência e durabilidade”. Quanto aos preços, com a redução das taxas de importação, ele acredita que há uma equivalência entre nacionais e importados.

Saulo Ruy Cano, coordenador de Vendas da Ebara, destaca as crescentes demandas por equipamentos com alta eficiência energética, oriundas principalmente das empresas de saneamento, indústrias e grandes produtores rurais. “A busca por equipamentos com tecnologia de ponta já está intrínseca na filosofia das indústrias, que trabalham com seriedade e focadas nas tendências mercadológicas. Não se trata mais de comparativos, é questão de se fazer o dever de casa. A globalização predomina e o consumidor está cada vez mais consciente do que é mais viável para seu negócio”, pondera.

Embora o câmbio atual favoreça a importação, as bombas nacionais predominam com mercado de 80% das vendas, em média. Segundo Carlos Honorato, essa realidade se deve a vários fatores, entre eles, garantia e assistência técnica prestada, pronta entrega de produtos e peças, grande rede nacional de postos de assistência técnica e revenda e tradição da marca.

DICAS PARA AQUISIÇÃO DE BOMBAS

Para a compra de um conjunto moto-bomba submerso, que apresente o melhor rendimento, vida útil longa e um mínimo de manutenção corretiva, Walter Michaluate indica a observação dos seguintes fatores:

- Líquido a ser bombeado, no caso água, se possível fornecer, quantidade de areia, temperatura e análise química da água do poço;
- Vazão necessária que a bomba deverá recalcar;
- Altura manométrica total;
- Diâmetro do revestimento do poço, nível estático, nível dinâmico e profundidade do poço;
- Materiais a serem definidos em alguns componentes da bomba e motor.

SOLUÇÕES EM MONITORAMENTO AMBIENTAL

Locação de equipamentos

A GEO ACQUA oferece a solução que voce precisa.

Ampla linha de equipamentos nos segmentos de hidrologia, remediação, investigação, gases e particulados.

As melhores marcas do mercado nacional e internacional.

Atendimento exclusivo e personalizado.



Detector de gás EntryRAE

Bomba peristáltica

Controladora

Medidor Levellogger

Detector de gás MiniRAE

Multiparâmetro Aquaread

Medidor Interface

Multiparâmetro HQ40d

NÍVEIS FREÁTICOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

É FATO QUE AS MUDANÇAS DO CLIMA ESTÃO AFETANDO OS DIVERSOS ECOSISTEMAS E, EM RELAÇÃO AOS RECURSOS HÍDRICOS, OS NÍVEIS DOS LENÇÓIS FREÁTICOS TAMBÉM PODERÃO SOFRER ALTERAÇÕES

Isabella Monteiro

A possível influência das mudanças climáticas sobre os sistemas aquíferos tem sido estudada há cerca de duas décadas por vários grupos de cientistas que vêm desenvolvendo pesquisas e estudos acerca das consequências dessas mudanças considerando os cenários plausíveis. “Em geral, utiliza-se uma variedade de modelos numéricos climáticos de circulação e estimativas de variação do volume de umidade atmosférica em função do teor de gases do efeito estufa e outros parâmetros. Tal abordagem é simplificada, pois em geral consideram-se as variações na recarga decorrentes somente de variações de precipitação pluviométrica e temperatura”, explica Gerson Cardoso da Silva Júnior, presidente da ABAS Núcleo Rio de Janeiro. De acordo com ele, sabe-se hoje que há inequívoca relação entre as variações do clima e as oscilações dos níveis freáticos, pois as variações do clima impactam na recarga dos aquíferos, com a diminuição ou aumento dessa recarga, conforme a região do globo em questão. Porém, essas variações são muito lentas e, embora perceptíveis em alguns casos, as mudanças observadas nos níveis freáticos ainda são muito pequenas para serem percebidas na prática.

Para Hung Kiang Chang, professor em Hidrogeologia e coordenador do Laboratório de Estudos de Bacias (LEBAC) do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Rio Claro (SP), até o



Gerson Cardoso da Silva Júnior, presidente da ABAS Núcleo RJ

Arquivo Pessoal

momento não há registro de alterações nos níveis dos lençóis freáticos no país. “Isto se deve à inexistência de rede de monitoramento, no Brasil, com um mínimo de histórico de monitoramento. Evidências diretas de rebaixamento do nível do lençol freático podem ser detectadas por qualquer rede de monitoramento com registros de algumas dezenas de anos. Deste modo, pode-se examinar se ocorre ou não tendência clara da envoltória dos níveis máximos sazonais (anuais) estarem caindo ou não”, explica Chang. Para ele, a dificuldade em estimar a participação da extração de águas subterrâneas por poços localizados nas proximidades da rede, torna difícil a inequívoca constatação do efeito climático. Mas lembra que, nos Estados Unidos e na Europa, há redes de monitoramento em condições de fornecer tal informação.

Marco Pede, geólogo, diretor técnico da In Situ Remediation (ISR) e também pesquisador do LEBAC, comenta que através dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos na UNESP de Rio Claro (SP), “temos observado, desde 2001, a intensa correlação entre pluviometria e a flutuação dos níveis de água dos aquíferos rasos na região e sua implicação no fluxo de base dos rios bem como nos processos de remediação das áreas contaminadas”. Quanto à comprovação das alterações, ele acredita serem necessárias mais pesquisas científicas de longo prazo, mas como indício dessas alterações, é possível citar, por exemplo, para a região Sudeste, o mês de julho de 2009 como o julho mais chuvoso dos últimos 60 anos, ocasionando uma intensa elevação dos aquíferos freáticos no segundo semestre de 2009.

Comportamento do lençol freático: o que acontece na prática

Entretanto, de acordo com Chang, a variação térmica em si não afeta significativamente o nível freático, mas sim o regime de chuvas que pode ser alterado em função de mudanças extremas de clima. “O nível freático responde diretamente à infiltração de água no solo/sedimento e esta à quantidade e distribuição de precipitação pluviométrica”, explica.

Conforme explica Gerson Júnior, os extremos de temperatura afetam muito menos os aquíferos do que a atmosfera, pois são atenuados pelo solo, sedimentos e água, maus condutores de calor. “Com espessuras relativamente pequenas de solo ou sedimentos a partir da superfície, a temperatura tende a ter pequena variação sazonal nos aquíferos freáticos. Nas regiões árticas, por outro lado, o nível freático pode ficar permanentemente congelado. Do mesmo modo, em regiões muito quentes e secas, o solo também ofe-



Arquivo Pessoal

*Hung Kiang Chang,
coordenador do
Laboratório de Estudos
de Bacias da UNESP de
Rio Claro (SP)*

rece proteção contra a temperatura excessivamente alta e a perda de umidade”, esclarece.

Diante disso, um aspecto relevante que se apresenta é a diminuição ou mesmo o aumento da recarga devido às mudanças climáticas. “O provável aquecimento global poderá impactar os aquíferos livres com um aumento da temperatura média dos mesmos, podendo levar, nestes casos, a sérios impactos no abastecimento de água subterrânea, dependendo da região afetada. Mas, no momento, contudo, os modelos disponíveis não permitem prever com segurança onde e quando haverá aumento ou diminuição da recarga dos aquíferos”, pondera Júnior.

A flutuação do lençol freático em função do regime pluviométrico também pode ser percebida nos poços tipo cacimba que abastecem as periferias das cidades bem como as regiões rurais, conforme aponta Marco Pede. “Provavelmente um poço cacimba perfurado no final de 2009 estará seco nos próximos anos. Nas fontes naturais de água bem como nos córregos é possível também observar estes fenômenos”, exemplifica.

Nossa missão: proteger o solo para proteger a água.

- Avaliação de áreas contaminadas;
- Desenvolvimento de modelo conceitual do site, numéricos/análises;
- Investigação para projetos de remediação ambiental e ações corretivas baseadas em risco (RBCA);
- Caracterização de áreas contaminadas com metais pesados (As, CrVI), LNAPL's e DNAPL's;
- Experiência com sites contaminados com PCB's, PAH's e pesticidas.

Conheça nosso sistema de gerenciamento ambiental Terra Index™

SOILUTION
OPTIMIZING YOUR WORKFLOW IN SOIL RESEARCH

soilution@soilution.com.br
tel.: (021) 2533 0423
twitter.com/soilution



Impactos dessas oscilações

Os maiores impactos das mudanças climáticas nos aquíferos freáticos são a diminuição da recarga e o aumento das oscilações dos estoques de água superficial disponíveis, aumentando a pressão sobre os aquíferos por serem fonte mais confiável e de menor variabilidade. “Havendo redução do nível d’água subterrâneo, o impacto imediato será sentido nos corpos hídricos superficiais e nos *wetlands*, que são considerados o ecossistema de maior diversidade biológica. Haverá redução na vazão da recessão e redução de áreas alagadas”, lembra Chang. Marco Pede cita ainda outros problemas como o aumento dos escorregamentos das encostas, das enchentes e até mesmo dos casos de dengue.

Outro possível agravante, apontado por Gerson Júnior, é a salinização de muitos aquíferos, “devido ao aquecimento global da atmosfera, que levará – de fato isso já está ocorrendo – ao derretimento de parte do gelo acumulado nas calotas polares do planeta, o que acarretará o aumento do nível de água dos oceanos. Em

decorrência disso, os aquíferos costeiros, que mantêm um equilíbrio hidrodinâmico entre os aportes de água doce continental, água subterrânea e água do mar, sofrerão um generalizado avanço da água marinha, acarretando a salinização de muitos aquíferos de grande importância para a população do planeta. E os danos econômicos e sociais deverão ser significativos, se e quando isso ocorrer”, alerta.

Mas em contrapartida, uma série de medidas e estratégias adaptativas vem sendo propostas pelos estudiosos para fazer frente ao impacto das prováveis mudanças climáticas sobre a água subterrânea. A principal medida, de acordo com Gerson Júnior, é fortalecer os sistemas de gerenciamento de recursos hídricos: promovendo a gestão integrada das águas subterrânea e superficial, como já vem sendo feito em vários países, inclusive no Brasil; recarga artificial dos aquíferos; proteção de mananciais; reúso de água; diversificação de fontes de água; entre outras medidas. “Adaptação e aperfeiçoamento do aparato legal e institucional também são fundamentais”, ressalta.

Marco Pede acredita que não utilizamos de maneira adequada o potencial de abastecimento dos aquíferos rasos, como faz, por exemplo, a Alemanha. “A recarga natural dos aquíferos rasos poderia ser intensificada através do uso de soluções simples de engenharia na captação e injeção do excesso das águas pluviais”. Já o professor Chang, salienta que “a melhor contribuição do homem para minimizar o impacto das oscilações climáticas é diminuir o desperdício e o consumo d’água”.



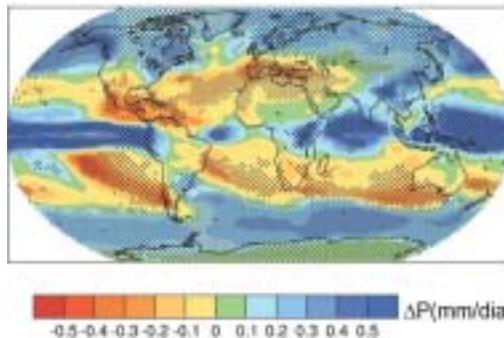
Marco Pede, diretor técnico da ISR

Arquivo Pessoal

Monitoramento do nível freático

O monitoramento dos aquíferos é parte fundamental do conjunto de ações que devem ser empreendidas para a gestão adequada dos recursos hídricos. Em muitos países já existem há décadas redes de poços destinados ao monitoramento da qualidade da água e dos níveis piezométricos dos aquíferos. De acordo o presidente do Núcleo ABAS RJ, Gerson Júnior, a legislação brasileira recentemente passou a contemplar esse importante instrumento de gestão, através da Resolução nº 107 de 13/04/2010, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que estabelece diretrizes e critérios a serem adotados para o planejamento, para a implantação e a operação da Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo e Quantitativo de Águas Subterrâneas. “Normalmente, as medidas são realizadas semestralmente ou anualmente ou com alguma outra periodicidade, conforme o caso”, destaca.

O monitoramento do nível do lençol freático, para detectar alterações provocadas por mudanças climáticas, deve ser realizado em poços de monitoramento construídos em locais distantes da interferência de poços de bombeamento, podendo ser em zonas urbanas, rurais ou áreas de proteção permanente, conforme explica Chang. Quanto às técnicas de monitoramento, estas podem ser desde manuais a estações totalmente automatizadas. “A escolha dependerá da facilidade de acesso ao poço, da infraestrutura local e do recurso financeiro disponível”. A leitura manual necessita somente de um medidor de nível d’água e de um operador. Já no sistema totalmente automatizado, utilizam-se transdutores acoplados a *dataloggers* e a transmissores (rádios, GPRS, satélites, *internet*), cuja alimentação pode ser por meio de rede elétrica existente, baterias ou painéis solares. “O importante é que a frequência de aquisição de dados (nível d’água) seja ao menos semanal, o que fornecerá 54 leituras anuais, o suficiente para amostrar representativamente a variação sazonal. O ideal seria adquirir dados diários, semelhante ao que ocorre em monitoramentos pluviométricos e fluviométricos”, argumenta Chang.



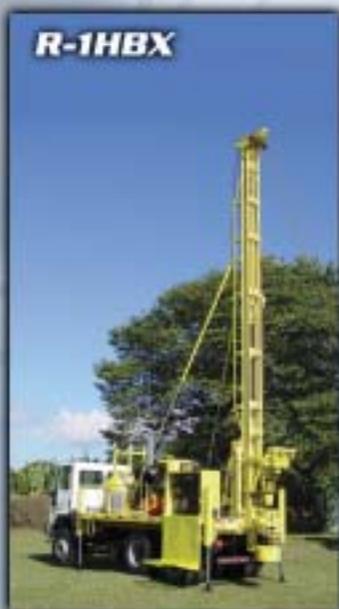
Nota da Redação: o tema desta matéria atende à solicitação de leitor participante da pesquisa de opinião da revista

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

ABAS NÚCLEO MG PARTICIPA DA ELABORAÇÃO DE DN SOBRE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



Cristiane Krausefeld

Reunião com os associados da ABAS Núcleo MG para apresentação da Minuta da Declaração Normativa Conjunta

A ABAS Núcleo Minas Gerais participou do Grupo de Trabalho criado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), para a elaboração da Deliberação Normativa Conjunta do Conselho Estadual de Política Ambiental e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (COPAM/CERH), sobre Áreas de Restrição e Controle do Uso de Águas Subterrâneas. Posteriormente, a ABAS-MG realizou em agosto de 2011 uma apresentação da minuta da Declaração Normativa Conjunta para os associados da ABAS. A minuta foi tema de um amplo debate, com efetiva participação do público presente.

O Grupo de Trabalho, criado em abril de 2010, realizou 33 reuniões, em que foram discutidas diversas questões relacionadas à exploração das águas subterrâneas, aspectos qualitativos e quantitativos. Além da ABAS – MG, participaram do Grupo de Trabalho representantes dos órgãos gestores de recursos hídricos e ambientais, como a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e a o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), dos setores de Saneamento, Mineração, Indústria e Agronegócios, da comunidade Acadêmica e Científica e ainda representantes de empresas e consultorias.

ABAS NÚCLEO BA PROMOVE NOVOS CURSOS DE CAPACITAÇÃO EM HIDROGEOLOGIA APLICADA

Dois cursos promovidos pela ABAS Núcleo Bahia serão realizados em setembro, outubro e dezembro como parte do “Programa de Capacitação em Hidrogeologia Aplicada”. O objetivo é oferecer à comunidade cursos práticos de hidrogeologia aplicada, tendo em vista a ampliação do conhecimento técnico na área.

O curso “Métodos Práticos em Hidrogeologia e Hidroquímica de Águas Subterrâneas” ocorrerá em dois módulos. O primeiro, realizado dias 30 de setembro e 1 de outubro, teve como instrutor Zoltan Romero, geólogo do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA-BA). O segundo módulo ocorrerá dias 2 e 3 de dezembro e será ministrado por Sérgio de Moraes Nascimento, professor do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia (IGEO-UFBA).

Como continuação do primeiro módulo, ocorrido em julho, a segunda etapa do curso “Gestão, Capacitação e Legislação em Águas Subterrâneas” ocorrerá do dia 27 ao dia 29 de outubro, e terá como orientadora Suely Mestrinho, professora da UFBA e consultora da Agência Nacional de Águas (ANA).

Mais informações sobre os cursos podem ser adquiridas pelo telefone (71) 3283-9795 e pelo e-mail abas.nucleobase@gmail.com.

ABAS NÚCLEO PE PROMOVEU CURSO DE PERFILAGEM GEOFÍSICA

A ABAS Núcleo Pernambuco realizou o curso de Perfilagem Geofísica Aplicada a Hidrologia, de 26 a 29 de setembro. O curso foi ministrado pelo geólogo Geraldo Girão Nery, mestre em Geologia pela Universidade Federal da Bahia e sócio-diretor de marketing da Hydrolog.

Entre os objetivos do curso estavam: apresentar fundamentos teóricos e práticos dos métodos Geofísicos de Poço Elétricos, Acústicos, Mecânicos, Radioativos e Geométricos de Poço, utilizados na prospecção de água subterrânea, capacitando assim os participantes para realizarem interpretações qualitativas e quantitativas dos registros dos perfis. Compareceram ao evento estudantes, hidrogeólogos e profissionais ligados à prospecção de água subterrânea.

ABAS PARTICIPARÁ DE EVENTO SOBRE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS SALINAS

O evento Salt Water Intrusion Meeting (SWIM), que está previsto para acontecer em junho de 2012 na cidade de Búzios (RJ), contará com a participação do presidente da ABAS Núcleo Rio de Janeiro, Gerson Cardoso da Silva Júnior e da professora Suzana Montenegro (ABAS Núcleo Pernambuco) ambos da Comissão Organizadora do SWIM. Os demais coordenadores do evento serão a professora Maria da Glória Alves, da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Elisa Bento do Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ) e Dra. Sueli Yoshinaga da ABAS e da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Na ocasião, serão tratados temas sobre a importância da gestão das águas subterrâneas salinas em todo o mundo. Além disso, serão discutidos problemas como: super-exploração dos recursos

hídricos, especialmente em áreas áridas e semiáridas, aumento da demanda de água em razão do desenvolvimento econômico e crescimento populacional, insuficiência no conhecimento da arquitetura dos aquíferos e ainda, temas como gestão de mudanças climáticas e aumento do nível do mar. O evento acontece desde 1968 e promove encontros entre especialistas, gestores de recursos hídricos e estudantes.

De acordo com Gerson Cardoso da Silva Júnior, presidente da ABAS-RJ e organizador do evento, “o SWIM representa um marco, um divisor de águas, haja vista que um evento desse porte na área de águas subterrâneas tem o poder de mobilizar segmentos importantes da sociedade, como o setor produtivo e a academia em torno do tema dos aquíferos costeiros”.



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, IEC, ISO, 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

Adaptador superior, Tubo edutor superior de uPVC, Linha do tubo edutor, Tubo edutor inferior de uPVC, Adaptador inferior, Bomba Submersa.

BRASIL E CANADÁ FORTALECEM PARCERIAS

EVERTON DE OLIVEIRA, SECRETÁRIO EXECUTIVO DA ABAS E DIRETOR DA HIDROPLAN, PARTICIPOU DE ALMOÇO COM PRIMEIRO MINISTRO DO CANADÁ, EM SÃO PAULO (SP)



Divulgação

Everton de Oliveira e Stephen Harper

Brasil e Canadá assinaram uma Declaração Conjunta com o objetivo de manter o produtivo intercâmbio de visões e reafirmaram sua parceria bilateral. A assinatura aconteceu no primeiro dia da visita ao Brasil do primeiro-ministro do Canadá, Stephen Harper, com a Presidente Dilma Rousseff, dia 8 de agosto, em Brasília (DF).

No dia 9, Harper esteve em São Paulo, em visita ao governador Geraldo Alckmin. Posteriormente participou de almoço com empresários e executivos brasileiros e canadenses do qual participou o secretário executivo da ABAS e diretor da Hidroplan, Everton de Oliveira. O encontro à portas-fechadas foi considerado a mais importante iniciativa comercial de sua visita. O Fórum de Altos Executivos Brasil-Canadá, como foi nomeado, tratou de assuntos como fortalecimento do intercâmbio comercial e tecnológico entre os dois países.

O Canadá tem estreitado laços com o Brasil em diversos setores, entre eles, o das águas e do meio ambiente subterrâneo. Há cerca de um ano, através de iniciativa da ABAS e UNESP, representantes do Canadá (Universidades de Waterloo e de Guelph) assinaram um acordo para o desenvolvimento de tecnologias para áreas contaminadas com a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e a Universidade de São Paulo (USP).

REVISTA ÁGUA E MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO COMEMORA ANIVERSÁRIO E REALIZA PESQUISA DE SATISFAÇÃO

A 23ª edição da Revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo comemora a marca de quatro anos de existência. Como forma de manter-se cada vez mais atualizada, dinâmica e próxima de seus leitores, realizou uma pesquisa de satisfação por meio do site da ABAS.

Os tópicos considerados excelentes pelos leitores são: capa, qualidade de redação das matérias, distribuição e periodicidade. Já os tópicos considerados bons são: temas das matérias, *layout* da revista, as seções Abas Informa e Núcleos Regionais, Hidronotícias, Produção de Água, Meio Ambiente, Remediação e Conexão Internacional. Dentre os 45 participantes, apenas quatro consideraram temas e

tópicos como regular e apenas dois como ruim.

A pesquisa contou também com sugestões de inclusão de novos pesquisadores e universidades, maior preocupação com os problemas de má distribuição da água no Nordeste, etc. Entre as pautas sugeridas estão a abordagem de temas como: hidrogeoquímica, nascentes de águas urbanas, levantamento de aquíferos em esgotamento, mão-de-obra precária na execução de poços e monitoramento dos níveis freáticos e suas relações com mudanças climáticas (veja matéria à p. 20).

A revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo agradece a participação dos leitores e procurará atender às suas principais solicitações.

REVISTA CIENTÍFICA ATUALIZADA JÁ ESTÁ DISPONÍVEL

Após três anos, a revista científica *Águas Subterrâneas* está completamente atualizada, com a edição do ano 2011, publicada em setembro. Depois desta etapa, a equipe que coordenou os trabalhos de atualização, lideradas por Everton de Oliveira, secretário executivo da ABAS e diretor da Hidroplan, pretende transformá-la em uma publicação trilingue - em português, inglês e espanhol. O site da revista www.abas.org.br/revistaaguassubterraneas também passará por reformulação, segundo Oliveira, que é o atual editor chefe da revista. Atualmente, a publicação está hospedada na Universidade Federal do Paraná (UFPR), mas até o final do ano será transferida para a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), em Rio Claro (SP).

A *Águas Subterrâneas* foi fundada em 1978 pelos hidrogeólogos da ABAS, Carlos Eduardo Quaglia Giampá e Aldo Rebouças, falecido em abril 2011. De acordo com Giampá, que era também o editor da pu-

blicação na época, "neste período houve muita dificuldade financeira para a edição e, por isso, a ABAS contou com a preciosa colaboração de empresas que permitiram a publicação desses números bastante expressivos". No início, a revista teve o apoio de empresas como Prominas, Filtros Johnson, CERB, Bomas Leão, Edisonsdas, Sondaf, T. Janer, Metais Glória, Petranova, Juper, Sabesp, Geoservi, Atlas Copco, Alvenius e Ebara. Também colaboraram as extintas empresas: Corner, Hidrogesp, Allinox, Planenge, José Passareli, Politi, Hidrotécnica- Campo Grande, Nopar, Eletro Mecânica RH, Conesp, Peposa, Wirth Latina Tecnobombas, Aguabrás, Lapa Poços, Copercal, Fagesrta Secoroc, Diamantul e Haupt.

Na versão impressa, a revista existiu até 1985. Em 1982, foi relançada pelos geólogos Eduardo Hindi, que é co-fundador da revista, e Ernani Rosa Filho, ambos da Universidade Federal do Paraná. Na ocasião, a re-

vista passou a fazer parte do Sistema de Edição Eletrônica de Revistas (SEER). Desde 2007, a *Águas Subterrâneas* passou a circular somente de forma eletrônica.

Daiana Costa, Fernanda Xavier e Ana Paula de Brito, equipe que contribuiu com a atualização



Everton de Oliveira

Agora existe um novo conceito na fabricação de Tubos Geo para poços.



TUBOS GEO EMAR

www.emar.com.br
(17) 3269-9990

EMAR
plásticos



Neil R. Thomson,
Universidade de
Waterloo

POR QUE É TÃO DIFÍCIL REMEDIAR?

Juliana Freitas (UNIFESP, Brasil)

Marcelo Sousa (Universidade de Waterloo, Canadá)

Por que é tão difícil remediar áreas contaminadas? Por que em alguns casos remediar uma área demora e custa tanto? E, às vezes, nem depois de muito tempo e muito investimento, não conseguimos atingir nossas metas? Será que estamos fazendo algo errado? Nessa edição, discutimos essas questões que incomodam muita gente como consultores, clientes e representantes dos órgãos governamentais.

O nosso entrevistado é o professor Neil R. Thomson, chefe do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Waterloo, no Canadá. Neil possui

um longo currículo nas áreas de comportamento de contaminantes em subsuperfície, avaliação de risco e incertezas, avaliação e desenvolvimento de técnicas de remediação baseados em testes de campo, laboratório e modelos numéricos.

Na conversa conosco, Neil nos contou sobre sua experiência com a remediação de áreas contaminadas e sobre os desafios que enfrentamos. Além de pesquisador, Neil já atuou como consultor técnico para diversas empresas de consultoria em projetos de remediação.

A.M.A.S: Na sua opinião, quais são os maiores desafios para a remediação de áreas contaminadas?

De longe, o maior desafio que enfrentamos na remediação *in-situ* é lidar com as heterogeneidades: físicas, químicas, biológicas e na distribuição dos contaminantes. Essas heterogeneidades estão presentes em todos os ambientes subterrâneos e em diferentes escalas espaciais.

Muitas das tecnologias utilizadas para a remediação *in-situ* foram derivadas de tecnologias já estabelecidas para o tratamento de águas e esgotos, ou dos processos sequenciais da engenharia química. No entanto, existe uma diferença fundamental entre esses processos (tratamento de efluentes/processos industriais) e a remediação em ambientes subterrâneos. Tratamento de efluentes e processos industriais ocorrem em ambientes projetados, controlados e especialmente dimensionados para ótima performance. Já a remediação ocorre em sistemas naturais, com pou-

ca mistura e com mínimo controle das condições ambientais. Além disso, engenheiros e cientistas de remediação muitas vezes têm que lidar com NAPLs (fases líquidas não-aquosas), o que aumenta a complexidade do problema. Portanto, nossas expectativas devem ser ajustadas de acordo com isso, com essas condições desfavoráveis.

A remediação por oxidação química *in-situ* é uma tecnologia que destrói a massa de contaminante e promove um aumento na taxa de remoção de NAPLs

A.M.A.S: A remediação por oxidação química *in-situ* está sendo utilizada cada vez mais no Brasil. Quais são as principais vantagens e limitações dessa tecnologia?

A remediação por oxidação química *in-situ* é uma tecnologia que destrói a massa de contaminante. A oxidação química *in-situ* promove um aumento na taxa de remoção de NAPLs, ao colocar no meio subterrâneo um reagente que oxida

os contaminantes presentes na fase aquosa, convertendo esses contaminantes em produtos não-tóxicos. Na maioria das vezes, quando não se obtém um resultado satisfatório, pode ser por três motivos: 1) por-

que a solução oxidante não foi distribuída adequadamente no meio poroso devido às heterogeneidades geológicas; 2) porque houve perda excessiva do oxidante devido às interações com os minerais; ou 3) devido à presença de grande quantidade de massa de NAPL. Além disso, o uso da oxidação química *in-situ* traz preocupações relacionadas à mobilização de metais, produção de gases, e práticas de saúde e segurança.

A.M.A.S: Na sua opinião, quais foram os maiores avanços na remediação de áreas contaminadas nas últimas décadas?

Acredito que nas últimas décadas um dos avanços foi que passamos a dar mais atenção ao monitoramento. O estabelecimento de metas de performance para os sistemas de remediação, que são quantificáveis e atingíveis, permitiu aos engenheiros de remediação compreender melhor os sistemas complexos com os quais eles têm que lidar. Além disso, acho que um grande avanço foi a compreensão que para cada área contaminada não existe uma única técnica que vai resolver todo o problema, e sim uma série de técnicas que precisam ser combinadas e selecionadas a partir da nossa

“caixa de ferramentas”. Dessa maneira, “trens de tratamento” (várias técnicas diferentes sendo aplicadas sequencialmente) são uma necessidade e não um luxo.

A.M.A.S: Quais você espera que sejam as maiores mudanças no campo da hidrogeologia no futuro?

Acho que uma das maiores mudanças será o desenvolvimento de instrumentos que fiquem dentro dos poços de monitoramento que sejam capazes de quantificar em tempo real as mudanças temporais nas concentrações dos contaminantes. Dessa maneira, engenheiros e cientistas de remediação poderão caracterizar e trabalhar com as incertezas ambientais inerentes ao meio subterrâneo.

A.M.A.S: Você tem alguma sugestão ou recomendação para um profissional de água subterrânea no começo de carreira?

Minhas sugestões são: valorize as sutilezas do trabalho de campo, entenda e aprecie a teoria subjacente, reconheça que o meio ambiente subterrâneo é um ambiente complexo, em que a difusão tem um papel importante, e continue aprendendo durante toda a sua vida.

**BOMBAS E MOTORES SUBMERSÍVEIS
EM AÇO INOXIDÁVEL**

SHAKTI

100% INOX

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO NO BRASIL

FERRAMENTAS DE PERFURAÇÃO

BITS DTH

Bits com diâmetros de 4.1/2" a 12" com diversos tipos de face e com punhos do tipo Mission, DHD Ingersol Rand e "turbinado"

TRÉPANOS DE BOTÕES

Trépanos de Botões Trident, com diâmetro de 6" e 6.1/8"

CAIMEX

Fone: (11) 3784-6266 | www.caimex.com.br

AG SOLVE LANÇA LINHA DE SONDAS EXCLUSIVA NO BRASIL

As sondas multiparamétricas da linha Aquaread, tecnologia exclusiva da Ag Solve no Brasil, são indicadas para teste de campo, monitoramento ambiental e amostragem *low flow*, tendo sido projetadas para utilização em poços de 2" ou de diâmetros maiores. Além disso, estão disponíveis em dez versões diferentes.

Faz parte desta linha a sonda multiparamétrica portátil Aquaprobe, especialmente projetada para ser utilizada em conjunto com o Aquameter GPS, ambos caracterizados pela fácil utilização e praticidade. A sonda Aquaprobe, depois de conectada ao mostrador Aquameter GPS e submergida na água, disponibilizará no visor informações reunidas a cada dois segundos. Os dados serão coletados através do USB e do software Aqualink e podem ser exportados para o Google Maps e para o Google Earth.

Mais informações podem ser obtidas através do site www.agsolve.com.br ou pelo telefone (19) 3825-1991.

SOILUTION PARTICIPA DA "REMIEDIATION TECHNOLOGY SUMMIT" 2011

Com o tema "The Future of Remediation Technology", a edição 2011 da REMTEC, realizada em Chicago-IL (EUA), discutiu os últimos avanços em estratégias e tecnologias de remediação. O biólogo Jayme de Paula Filho, representando a Soilution Hidrogeologia e Consultoria Ambiental, participou do evento, que contou com especialistas internacionais.

As discussões focaram os novos métodos para a medição do fluxo de massa de contaminantes, classificação e remediação de plumas gigantes, estratégias de remediação combinadas usando métodos químicos (ISCO), entre outros. Conheça a Soilution pelo endereço www.soilution.com.br.

HIDROPLAN TERÁ CURSOS ONLINE

A Hidroplan lançará em sua página www.hidroplan.com.br o curso "Comportamento de Contaminantes Orgânicos em Meio Ambiente Subterrâneo". Serão 65 aulas de acesso gratuito, que serão ministradas pelo professor do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" (IGCE/ UNESP), Everton de Oliveira, diretor da empresa.

Este é o primeiro de uma série de cursos que a Hidroplan disponibilizará em breve. O próximo curso será ministrado pelo geólogo Celso Kolesnikovas, também diretor da empresa.

SIDRASUL TRAZ TECNOLOGIA EXCLUSIVA DE BOMBAS PARA MERCADO NACIONAL

A Sidrasul acaba de trazer para o Brasil uma nova tecnologia desenvolvida pela SAER Elettropompe. São motobombas submersas semi-axiais em Aço Carbono Microfundido revestidos com um tratamento de cataforese. Tais características aumentam sensivelmente a resistência ao desgaste e à corrosão, além de proporcionar melhores resultados do que o ferro fundido.

SYSTEM MUD REFORMULA SITE

Mais moderno, arrojado e eficiente. Este é o perfil do novo do site da System Mud. A página foi totalmente reformulada e atualizada com informações mais completas para que os clientes possam navegar de forma mais dinâmica.

Acesse www.systemmud.com.br e confira.

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 Subterrâneo. Para obter informações detalhadas, entre em contato com a secretaria da ABAS, pelo e-mail: info@abas.org ou Fone/Fax: (11) 3868-0723

GUIA DE COMPRAS ONLINE



Águas Subterrâneas a um clique!

Seja você técnico, usuário, pesquisador ou empresário do setor de águas subterrâneas, o Guia de Compras Online é um serviço que chegou para facilitar seu dia-a-dia.

Com acesso gratuito, direto e rápido, este é o primeiro e único site onde os usuários podem consultar, de forma simples, informações, dados e contatos das instituições ligadas ao setor de águas subterrâneas.

Já para as empresas fabricantes, vendedoras e locadoras de equipamentos e prestadoras de serviços, o Guia é um produto estratégico para o seu negócio. Cadastrando sua empresa, você fará parte do Guia e terá a sua marca em evidência o ano todo para um público altamente segmentado.

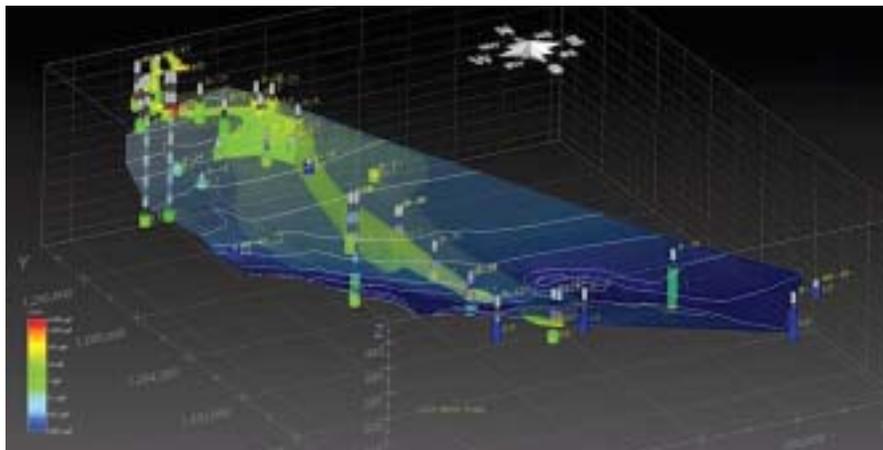
CONHEÇA TAMBÉM AS OPORTUNIDADES DE PUBLICIDADE ONLINE!



Acesse!
www.abas.org/guiadecompras

USE SEUS DADOS DE FORMA INTELIGENTE

Michaye McMaster (Geosyntec)



A investigação de locais contaminados progrediu de forma a ir muito além da simples descrição de amostras de solo durante a Perfuração. A gama de ferramentas é muito extensa e tipicamente resulta num conjunto de dados temporal e espacialmente complexos. Para se chegar a uma síntese de dados eficiente, com a reconstrução do meio ambiente subterrâneo, na visualização e na comunicação desta informação, é necessário um gerenciamento efetivo destes dados em escalas múltiplas.

Nós vivemos num mundo tridimensional e para entendermos os dados de uma área é demandada uma abordagem tridimensional. O poder computacional avançado dos computadores pessoais de hoje em dia nos permitem criar modelos conceituais com abordagem em 3D utilizando-se métodos de fusão de dados e pela integração de dados históricos com dados modernos/recentes. Imageamentos avançados de dados podem ser usados para o apoio à tomada de decisão baseada nos dados de campo ou para a avaliação de remediações. Ferramentas de visualização 3D também revolucionaram o modo como apresentamos resultados (geologia, hidrogeologia ou distribuição de contaminantes) para os órgãos reguladores, clientes, advogados e para o público em geral.

A interpretação dos dados requer um time de especialistas que possuam habilidades sólidas e eficientes em gerenciamento de dados, conhecimento de *softwares* e o mais importante: um entendimento dos processos físi-

cos e biogeoquímicos que atuam no local. Interpretação efetiva não se dá somente pelo uso de ferramentas adequadas, mas, acima de tudo, pelas pessoas que estão por trás dessas ferramentas.

Os dados que utilizamos para a tomada de decisões críticas são tão bons quanto seu ponto mais fraco. No caso da coleta de dados no campo, podem existir muitos passos entre uma medida *in-situ* e entrada final

do dado no banco de dados. A transcrição e entrada de dados pode ser muito demorada, ineficiente e sujeita a erros. É importante que sempre que possível nos esforcemos para usar equipamentos de leitura e coleta de dados automáticos que permitam uma entrada para o banco de dados direta, com controle de qualidade e acuidade e padronização de dados. Isto garante que, independentemente de quem quer que esteja no campo coletando os dados, estes serão consistentes para conteúdo, formato e estilo, reduzindo o esforço e aumentando a eficiência e a acuidade. Além disso, um gerenciamento de dados sistemático permite melhor análise de incerteza e avaliação de falhas nos dados. Soluções melhores para solo e água subterrânea contaminados começam com uma base de dados consistente, que tenha sido adequadamente conferida, revista e validada.

A ilustração mostra um exemplo de uma visualização em 3D inteiramente compilada de uma base de dados históricos (i.e., nenhum dado novo foi coletado). O objetivo foi a comparação de dados geológicos e de distribuição de massa de contaminantes onde a investigação adicional seria necessária. Este esforço reduz custos pela priorização da coleta de novos dados, enquanto fornece ao cliente uma ferramenta de reconstrução e de visualização do local contaminado como ele nunca viu antes.

Traduzido por Everton de Oliveira

IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA NAS SONDAS PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS

*Engenheiro Marcelo Oliveira – Coordenador
Assistência Técnica da Prominas*

Muitos dos empresários de perfuração somente se recordam de efetuar manutenção em seu equipamento quando o mesmo pára ou reduz sua produção. Quando isso ocorre, procuram soluções imediatas que, em muitos casos, se tornam difíceis de serem correspondidas pelas empresas e profissionais do ramo.

Para evitar tais contratemplos, é necessário que as empresas de perfurações adotem sistemáticas de controle de manutenção. Isso fará com que seus custos com paradas não programadas sejam reduzidos, garantindo melhor desempenho e rendimento da sonda.

Manutenção Corretiva: tendo em vista que uma sonda parada compromete toda a produção do poço, a manutenção corretiva é a primeira atitude tomada para que esta produção volte à normalidade. Ou seja, a manutenção corretiva é uma técnica de gerência reativa que espera pela falha da máquina ou equipamento, antes que seja tomada qualquer ação de manutenção. Este é, sem dúvida, o método mais caro de gestão de manutenção.

Manutenção Preventiva: é um dos tipos de manutenção mais importantes dentro de uma empresa, porém requer esforços de planejamento e treinamento das equipes operacionais, sempre com o intuito de manter os equipamentos na mais extrema disponibilidade, com base em procedimentos de confiabilidade. Seja em



Divulgação Prominas



ações isoladas ou em grandes paradas, o ideal é que a manutenção preventiva seja uma das maiores prioridades dos gestores ao realizar o escopo de trabalho, o que ainda é uma realidade de um pouco distante de muitas empresas. São realizadas para manter o equipamento operacional e prolongar sua vida útil. O principal objetivo da manutenção preventiva é evitar e/ou reduzir a incidência de falhas. Ou seja, identificar a falha antes que ela ocorra.

A manutenção preventiva é planejada para preservar e restaurar a confiabilidade do equipamento, substituindo os componentes desgastados antes que eles realmente se desgastem. Tais atividades incluem revisões parciais ou totais do equipamento em períodos pré-estabelecidos pelo fabricante e/ou usuário. A boa conduta destes conceitos trará ganhos elevados ao usuário. O programa

de manutenção preventiva ideal seria evitar qualquer falha do equipamento antes que ela ocorra.

Pequenas ações como substituição de filtros de retorno do sistema hidráulico, controle de nível de óleo hidráulico, lubrificante de conjuntos como cabeçote rotativo / bomba lama, motor estacionário, reduzem o tempo de paradas indesejáveis.

Baseado neste contexto e objetivando minimizar paradas indesejáveis, muitas empresas vem investindo na manutenção de suas sondas. Deste modo, conseguem se manter atuante em um mercado tão competitivo.



*Frederico Cláudio Peixinho
Chefe do Departamento de
Hidrologia, Companhia de
Pesquisas de Recursos
Minerais/Serviço Geológico
do Brasil (CPRM/SGB)*

SIAGAS E RIMAS, INSTRUMENTOS QUE SE INTEGRAM A FAVOR DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) foi concebido, desenvolvido e implantado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), o Serviço Geológico do Brasil (SGB), para administrar bases de dados de poços tubulares e subsidiar suas pesquisas hidrogeológicas. Atualmente é utilizado, com sucesso, em pesquisas e estudos hidrogeológicos no território brasileiro, com ênfase no Semiárido; na elaboração de cartografia hidrogeológica; no apoio aos instrumentos de gestão de recursos hídricos e na revitalização e implantação de sistema simplificado de água para ampliação da oferta hídrica.

O SIAGAS está em processo de modernização, migrando da plataforma Windows para multiplataforma para operar em ambiente de *software* livre. Seu módulo SIAGAS WEB, atualizado em 2010, pode ser acessado no endereço: www.cprm.gov.br. Funcionalidades novas permitem ao usuário realizar pesquisas complexas e fazer *download* de até mil poços cadastrados de uma só vez.

Há hoje mais de 200 mil poços cadastrados, constituindo um dos mais ricos acervos de água subterrânea do mundo. Reconhecido pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos como ferramenta a ser adotada na gestão das águas subterrâneas, sua utilização está em expansão na América do Sul, iniciando sua implantação em Cuba e se estendendo para os países ibero-americanos. Este acervo é resultado de um trabalho iniciado em 1996 com a implantação do SIAGAS coletando dados, através das fichas de poços junto a órgãos públicos e privados ou por meio de projetos institucionais e de parceria com organismos federais e estaduais.

Nos últimos dez anos tem havido um grande esforço para firmar Acordo de Cooperação Técnica com os ór-

gãos gestores estaduais em recursos hídricos subterrâneos visando à retroalimentação do SIAGAS. O SGB tem como meta ter tais acordos firmados com todos os estados até o final de 2011.

Apesar do volumoso acervo existente, o banco de dados de poços, por razões históricas, apresenta inconsistências e pequena representatividade de determinadas classes de atributos, como dados hidrodinâmicos e hidroquímicos. Este fato tem determinado ações do SGB no sentido de enriquecer a base de dados por meio de levantamentos de campo e de coleta de dados dos órgãos gestores que aplicam o instrumento de outorga para uso das águas subterrâneas.

Integra-se ao SIAGAS, a Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas do Brasil (RIMAS), em implantação pela CPRM desde 2009, dentro do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), dotando o País da primeira rede de monitoramento em escala nacional. Projetada a partir de um debate técnico e científico amplo, atualmente conta com cerca de 133 poços monitorados com possibilidade de alcançar 300 no final de 2011. Neste caso, contará com a importante colaboração dos órgãos gestores de recursos hídricos na planificação da rede, bem como das companhias de abastecimento de água na condição de parceiras na cessão de poços para a rede RIMAS.

SIAGAS e RIMAS, portanto, são dois instrumentos que se integram para disponibilizar informações sobre águas subterrâneas. Ambos poderão se juntar aos componentes de *Business Intelligence (BI)* para dispor de um sistema computadorizado de apoio à decisão, que forneça aos tomadores de decisão valiosos "*insights*", que podem servir de base para melhores decisões.

O mundo depende de água. E água, depende da gente.

Investigação de Solo e Águas Subterrâneas
Estudos Hidrogeológicos e Modelagem Matemática
Remediação de Passivos Ambientais
Recuperação de Áreas Degradadas

Estratégia de Licenciamento Ambiental
Estudos de Impacto Ambiental – EIA/RIMAs
Desenvolvimento de Planos e Programas - PBAs
Gestão e Implantação de Programas Socioambientais

Avaliação Ambiental Estratégica - AAE
Avaliação Ambiental Integrada - AAI

Política de Sustentabilidade Corporativa
Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa
Projetos de Crédito de Carbono
Projetos de Ecologia Industrial

11 3060-8457

tetraplan@tetraplan.com.br

 **ARCADIS** Tetraplan

saiba mais em

www.tetraplan.com.br

www.arcadislogos.com.br

www.arcadis-global.com

Compressores de ar Doosan.

Sinônimo de Confiança, Segurança e Tecnologia.

Produtividade e Confiabilidade no trabalho pesado!

Modelos	Capacidade de Ar Livre	Pressão
P65WK	65 cfm (1.8 m ³ /min)	100 psig (7 bar)
C185	185 cfm (5.2 m ³ /min)	100 psig (6.9 bar)
P185WIR	185 cfm (5.2 m ³ /min)	100 psig (6.9 bar)
P260/HP220WYM	260 cfm (7.4 m ³ /min)	100 psig (6.9 bar)
	220 cfm (6.2 m ³ /min)	150 psig (10.3 bar)
XP375WCU	375 cfm (10.6 m ³ /min)	125 psig (8.6 bar)
HP375WCU	375 cfm (10.6 m ³ /min)	150 psig (10.3 bar)
P425WCU	425 cfm (12 m ³ /min)	100 psig (6.9 bar)

Modelos	Capacidade de Ar Livre	Pressão
XP825WCU	825 cfm (23.4 m ³ /min)	125 psig (8.6 bar)
MHP825WCU	825 cfm (23.4 m ³ /min)	175 psig (12.1 bar)
XHP900WCAT	900 cfm (25.5 m ³ /min)	350 psig (24.1 bar)
XHP1070WCAT	1,070 cfm (30.3 m ³ /min)	350 psig (24.1 bar)

Os compressores Doosan Infracore *Portable Power* tem o custo operacional mais baixo quando comparado a outras unidades do mercado, além de uma rede de suporte e serviços mundial que fica ao seu lado durante todo o ciclo de vida do seu compressor.

Os compressores da Doosan Infracore *Portable Power* estabelecem um padrão pelo qual os outros são avaliados.

Não importa qual o trabalho, a *Portable Power* tem a solução.

Portable Power — Há mais de 100 anos oferecendo excelência.



www.doosanportablepower.com/americas_pt

Demais Estados: Doosan Portable Power (11) 2505-6150

ES / MG

ARC

Fone: (31) 2122-2001
www.arc comprimido.com.br

SP / RJ / MS

COMINGERSOLL

Fone: (11) 5103-1133
www.comingersoll.com.br

SC / PR / RS

PNE AR COMPRIMIDO

Fone: (51) 3593-1055
www.pnearcomprimido.com.br



Doosan Infracore
Portable Power