

revista água

e meio ambiente subterrâneo

Ano 3 - nº 18 - Outubro/Novembro 2010 - www.abas.org



ANÁLISE VITAL

Avaliação da qualidade da água é fundamental, seja para consumo ou uso industrial

FLUIDOS DE PERFURAÇÃO

Cuidados na seleção e aplicação de óleos e graxas de perfuração evitam a contaminação

REMEDIAÇÃO

John Cherry fala sobre "liners" impermeáveis e flexíveis na investigação de contaminação em rochas fraturadas

ÁGUAS TURBULENTAS

Manaus (AM) recorre às águas subterrâneas para suprir abastecimento público e enfrenta problemas de contaminação pela ocupação irregular das áreas de mananciais e pelo uso indiscriminado

Soluções completas para gerenciamento de recursos hídricos



- Caracterização de aquíferos
- Estudos integrados em águas superficiais e subterrâneas
- Banco de dados e sistemas de gerenciamento de recursos hídricos
- Monitoramento de águas subterrâneas em tempo real
- Sistemas de abastecimento através de águas subterrâneas
- Projeto, construção e completação de poços
- Ensaios de bombeamento de aquíferos e otimização de bombeamento



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

Tel: 21 - 3541-7002
Rio de Janeiro

Tel: 31 - 3286-1913
Belo Horizonte

MANAUS, ANÁLISES E MUITO MAIS

As águas subterrâneas para abastecimento da população são uma realidade em todo o país, em regiões com escassez ou abundância de águas superficiais. E Manaus é um exemplo. Com população de quase 1.8 milhão de habitantes, a capital do Amazonas, uma das maiores do país, é abastecida por 75% de águas superficiais do Rio Negro e 25% de águas subterrâneas provenientes do Aquífero Alter do Chão. A exemplo de outras áreas urbanas, a cidade enfrenta problemas de contaminação agravados pela ocupação irregular das áreas de mananciais e seu uso indiscriminado, além de muitas ligações clandestinas. A situação de Manaus é o tema da matéria de capa, que você acompanha nesta edição, que traz também dois outros temas: a importância da análise de águas durante a vida útil do poço (bem como os cuidados para coletá-las) e a delicada relação entre águas subterrâneas e os fluidos de perfuração. Essenciais na perfuração de poços, contêm aditivos, dentre eles óleos e graxas. É possível usá-los sem contaminar o meio ambiente? Acompanhe a opinião de empresas da área, no caderno de meio ambiente. Esta edição traz também o artigo Remediação assinado por John

Cherry, da Universidade de Guelph, do Canadá. Um dos mais conceituados hidrogeólogos da atualidade, Cherry aborda o uso de "liners" impermeáveis e flexíveis na investigação de contaminação em rochas fraturadas. Os "liners" flexíveis estão entre os novos métodos de campo desenvolvidos por um grupo de pesquisadores daquela universidade, liderados pela Dra. Beth Parker, que já estão em expansão para uso na América do Norte. Esta edição mostra ainda o balanço do convênio entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) que terminou. O principal resultado reconhecido por ambas as instituições foi, sem dúvida, a difusão do conhecimento sobre o tema. Uma proposta que se estende para além do convênio e permeia as principais ações da ABAS, entre elas, a realização do Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo (CIMAS), cuja preparação para a segunda edição em 2011, já está acelerada. Por falar em 2011, desejamos a todos os leitores um ano com muita paz, saúde e realizações.

Boa leitura e até a próxima edição.

Everton Souza, presidente da ABAS

ÍNDICE



CAPA

16

ÁGUAS TURBULENTAS

MANAUS ABASTECE PARTE DA CIDADE COM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E ENFRENTA PROBLEMAS COM CONTAMINAÇÃO, POÇOS CLANDESTINOS E REBAIXAMENTO DE LENÇOL

4 Agenda

5 Pergunte ao hidrogeólogo

6 ABAS Informa

8 Núcleos regionais

10 Hidronotícias

27 Remediação

28 Conexão internacional

30 Opinião



12 ANÁLISE VITAL PARA USO INDUSTRIAL OU RESIDENCIAL, ANÁLISES SÃO ESSENCIAIS PARA GARANTIR QUALIDADE DA ÁGUA



24 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS X FLUIDOS DE PERFURAÇÃO COMO É POSSÍVEL UTILIZÁ-LOS SEM CONTAMINAR O MEIO AMBIENTE?

EVENTOS PROMOVIDOS PELA ABAS

II CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE
SUBTERRÂNEO

Promoção: ABAS

Data: 04 a 06 de outubro de 2011

Local: Centro FECOMERCIO de Eventos / São Paulo – SP

Informações: (11) 3871-3626 / cimas@abas.org

Site: www.abas.org/cimas

EVENTOS APOIADOS PELA ABAS

XXII Feira Nacional de Saneamento
XXII Encontro Técnico da AESABESP

Local: São Paulo – SP

Promoção: AESABESP

Informações: Acqua Consultoria

Fone: (11) 3871-3626 / fenasan@acquacon.com.br

Site: www.fenasan.com.br

OUTROS EVENTOS

XIV World Water Congress

Data: 25 a 29 de setembro de 2011

Local: Porto de Galinhas – PE

Promoção: IWRA e Governo do Estado de Pernambuco

Informações: Acqua Consultoria

Fone: (11) 3871-3626 / info@worldwatercongress.com

Site: www.worldwatercongress.com

ANUNCIE AQUI!

revista
água

e meio ambiente subterrâneo

Fone/Fax: (11) 3868-0723
 info@abas.org

revista
água
 e meio ambiente subterrâneo

EXPEDIENTE

DIRETORIA

Presidente: Everton Luiz da Costa Souza

1º Vice-Presidente: Dorothy Carmen Pinatti Casarini

2º Presidente: Luiz Rogério Bastos Leal

Secretária Geral: Suzana Maria Gico Lima Montenegro

Secretário Executivo: Everton de Oliveira

Tesoureiro: Claudio Pereira Oliveira

CONSELHO DELIBERATIVO

Chang Hung Klang, Celia Regina Taques Barros, Maria Luiza Silva Ramos, Amin Katbeh, Francis Priscilla Vargas Hager, Aderson Marques Martins, Carlos Augusto de Azevedo

CONSELHEIROS VITALÍCIOS/EX-PRESIDENTES

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

CONSELHO FISCAL

Titulares: Mario Kondo, Renato Blat Migliorini, Eduardo Chemas Hindi

Suplentes: Jurandir Boz Filho, Adriano Razera Filho, Fernando Pons da Silva

NÚCLEOS ABAS – DIRETORES

Amazonas: Carlos Augusto de Azevedo - carlosaugusto@sopocos.com.br - (92) 2123-0848

Bahia: Lara Brandão de Oliveira - abas.nucleobase@gmail.com - (71) 3283-9795

Ceará: Francisco Sald Gonçalves - pesquisagua@yahoo.com.br - (85) 3218-1557

Centro-Oeste: Antonio Brandt Vecchiato - brandt@ufmt.br - (65) 3615-8764

Minas Gerais: Décio Antonio Chaves Beato - decio@bh.cprm.gov.br / abasmg@click21.com.br - (31) 3309-8000

Pará: Manoel Ximenes Ponte - mxp@be.cprm.gov.br - (91) 3277-0245

Paraná: Jurandir Boz Filho - jurandirfilho@suderhsa.pr.gov.br - (41) 3213-4744

Pernambuco: Alarico Antonio F. Mont'Alverne - almontalverne@yahoo.com.br - (81) 3442-1072

Rio de Janeiro: Humberto José Tavares Rabelo de Albuquerque - humberto@rj.cprm.gov.br - (21) 2295-8248

Santa Catarina: Heloisa Helena Leal Gonçalves - abasscgstao20092010@abas.org - (47) 3341-7821/2103-5000

Rio Grande do Sul: Mario Wrege - wrege.m@terra.com.br - (51) 3259-7642

CONSELHO EDITORIAL

Everton de Oliveira e Rodrigo Cordeiro

EDITORIA 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

Daniela Mattiaso, Isabella Monteiro e Marlene Simarelli

COLABORADORES

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

SECRETARIA E PUBLICIDADE

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

COMERCIALIZAÇÃO DE ANÚNCIOS

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

DIREÇÃO DE ARTE E PRODUÇÃO GRÁFICA

CG Propaganda e Design - Indaiatuba – SP

(19) 3894-6007 - atendimento@cgpropaganda.com.br

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Gráfica e Editora Modelo

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.

CONSTRUÇÃO DE VÁRIOS POÇOS TUBULARES NUMA MESMA REGIÃO COMPROMETE A QUANTIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL AOS USUÁRIOS? E A QUALIDADE?

A forma mais comum de captação das águas subterrâneas é, sem dúvida, o poço tubular. A partir do bombeamento de um dado poço, situado em qualquer tipo de aquífero, nota-se um rebaixamento progressivo da superfície potenciométrica, o qual evolui com o tempo de bombeamento e o espaço, formando o chamado cone de depressão.

O bombeamento de vários poços tubulares em um mesmo aquífero de certa região, sob taxas de exploração superiores as possíveis recargas, provoca

muitas vezes a sobreposição dos cones de depressão e o rebaixamento excessivo da superfície potenciométrica, com consequente comprometimento das reservas hidrogeológicas, em um processo conhecido por superexploração do aquífero.

A superexploração do aquífero impõe obrigatoriamente aos seus usuários a necessidade de poços mais profundos e a elevação dos custos de implantação, operação e manutenção dos mesmos, além de possíveis subsidências do terreno, drenagem de corpos de águas superficiais e a indução de fluxos não naturais no meio subterrâneo.

A qualidade da água subterrânea também pode vir a ser afetada com a superexploração, como por exemplo, nos aquíferos costeiros, onde o rebaixamento excessivo da superfície potenciométrica pode proporcionar o aumento da intrusão salina, degradando o manancial subterrâneo de águas doces.

Para minimizar tais impactos é necessária a gestão dos recursos hídricos (subterrâneos e superficiais), contemplando formas de manejo e políticas que mantenham a exploração em níveis toleráveis, já que a recuperação das reservas hidrogeológicas pode se dar em um prazo muito longo ou até mesmo irreversível.

Gustavo Alves da Silva – gerente da Hidroplan



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.



ABAS PROMOVE II CIMAS

Depois do sucesso da primeira edição do Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo (CIMAS), a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) já iniciou os preparativos da próxima edição.

O II Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo será realizado de 4 a 6 de outubro de 2011, na sede da Fecomércio, em São Paulo, Capital. No momento estão sendo definidos os convidados que participarão das conferências e mesas redondas durante o evento.

Segundo Rodrigo Cordeiro, diretor da Acqua Consultoria, responsável pela organização do congresso, a escolha dos convidados foi o fator determinante para o sucesso da edição anterior. Por isso, “temos como objetivo fazer novamente um evento com foco abrangente e direcionado, mas direcionado ao meio ambiente subterrâneo, contando com as principais instituições públicas e privadas do setor. Três patrocinadores já estão confirmados para este evento, são eles: Ag Solve, Soilution e Trionic. Assim como também já é certa, a presença da Doxor na FENÀGUA”, comenta Cordeiro.

Outra novidade é que tanto o sistema de recebimento de trabalhos acadêmicos quanto o



II Congresso Internacional de MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

de inscrições já estão abertos desde o início de dezembro por meio do site: www.abas.org/cimas.

“A primeira edição foi considerada um divisor de águas no Brasil, portanto, é grande a responsabilidade de repetir o sucesso. Contamos com a participação de todos os leitores da Revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo”, convida Cordeiro.

O CIMAS é um congresso internacional técnico-científico, realizado a cada dois anos pela ABAS, especializado e exclusivo no tema “Meio Ambiente

ABAS LANÇA GUIA DE COMPRAS DIGITAL

Subterrâneo”.

O Guia de Compras 2010/2011 acaba de ganhar uma versão digital na web. Ele ficará hospedado, a partir de fevereiro de 2011 no endereço: www.abas.org/guidacompras. Lá o usuário terá acesso a um sistema de busca completo às empresas que atuam no mercado de águas subterrâneas de forma simples e organizada.

O guia, em versão online, tem como objetivo ser o grande “Google”, buscador de produtos e serviços em águas subterrâneas no Brasil. O projeto foi lançado durante o

Congresso da ABAS, realizado em São Luís, no Maranhão.

Ao longo dos anos, a associação busca trazer novidades para os associados e para que as empresas do setor fiquem mais unidas e concentrem sua base de informações em um único local. O guia faz parte dessas propostas.

Cotações e solicitações de anúncios para a versão impressa e digital podem ser feitas diretamente na ABAS pelo telefone: (11) 3871-3626

RESULTADOS DO CONVÊNIO ENTRE ABAS E ANA

ou pelo e-mail: comercial.abas@acquacon.com.br

Acaba de se encerrar o convênio firmado entre a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) e a Agência Nacional de Águas (ANA), vigente de 28 de agosto de 2008 a 30 de setembro de 2010. O principal objetivo desta parceria foi desenvolver ações visando à capacitação de órgãos

gestores estaduais.

Para isso, a agência apoiou a realização de dois eventos promovidos pela associação: o XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, juntamente com o XVI Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e a Feira Nacional da Água, em 2008, na cidade de Natal (RN) e o I Congresso

Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo, em junho de 2009, na cidade de São Paulo (SP). “Vale destacar o ineditismo deste último evento, ao considerar uma abordagem ampla, holística das águas subterrâneas, contemplando o meio físico como um todo, em especial os impactos do uso e ocupação do solo na componente subterrânea do ciclo hidrológico”, comenta Paulo Varella, diretor da ANA.

Além dos eventos, foram apoiados e realizados também nove cursos de capacitação em Águas Subterrâneas, com duração de 40 horas cada, específicos sobre o tema. Eles envolveram os seguintes assuntos: arcabouço legal para a gestão integrada de recursos hídricos subterrâneos e superficiais e os instrumentos da Lei 9.433/97; sistemas de suporte a decisão (SSD) na gestão de águas subterrâneas; hidrogeologia aplicada à gestão de águas subterrâneas; vulnerabilidade natural de aquíferos, áreas de proteção e perímetros de proteção de poços tubulares e fontes; classificação, enquadramento e monitoramento de águas subterrâneas; planejamento, construção de poços tubulares profundos e testes de bombeamento. Cerca de 200 profissionais dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos participaram desses treinamentos, representando a quase totalidade dos estados brasileiros.

“A parceria entre a ABAS e a ANA trouxe uma grande inovação para o setor de recursos hídricos, ao proporcionar cursos de capacitação direcionados para os profissionais tomadores de decisão na área de águas subterrâneas. Essa iniciativa, singular no país, foi exitosa, ao ponto de outras instituições e associações passarem a replicar esse tipo de treinamento. Naturalmente, com técnicos melhor preparados haverá fortalecimento na capacidade de tomada de decisão desses gestores, implicando em melhorias na gestão dos recursos hídricos subterrâneos e, claro refletindo para a sociedade como um todo, à medida que essas decisões têm francas implicações na sustentabilidade ambiental do uso desses recursos hídricos. Função similar também foi desempenhada pelos congressos, ao propiciarem a atualização de centenas de profissionais nas diversas áreas temáticas de águas subterrâneas”, comenta Varella. De acordo com ele, a ANA pretende continuar apoiando a ABAS nas iniciativas para fomentar o desenvolvimento de capacidades, com vistas à gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos.

O presidente da ABAS, Everton Souza, acredita que o convênio entre as instituições, cuja preocupação comum é a água, foi muito importante, pois contribuiu muito para a disseminação do conhecimento sobre as águas subterrâneas. Foi uma parceria de sucesso principalmente no que se refere aos passos para a gestão integrada dos recursos hídricos”.



Everton Souza (ABAS) e Paulo Varella (ANA), importante parceria para difusão do conhecimento



Tubulação Flexível para Poços

RYLBRUN®



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



Mangueira Plana Multipropósito

Oroflex®



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

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

ABAS NÚCLEO SUL PALESTRA NO XIII SEMINÁRIO NACIONAL DE GESTÃO E USO DA ÁGUA

“Mananciais Subterrâneos: novas perspectivas” foi o tema da palestra-debate ministrada por Mario Luiz Dame Wrege, geólogo e presidente da ABAS Núcleo Sul, no XIII Seminário Nacional de Gestão e Uso da Água, que aconteceu em novembro, em Pelotas/RS. O objetivo do evento foi reunir grandes nomes do cenário nacional de recursos hídricos e do meio ambiente e, através de debates, promover uma discussão em torno das possibilidades e necessidades tecnológicas envolvidas no uso e conservação da água no Brasil e indicar alternativas para o desenvolvimento sustentável. O evento, que aconteceu paralelamente à IV Reunião

de Estudos Ambientais e ao II Encontro Nacional de Engenharia Hídrica, organizados pelo grupo de pesquisa em “Recursos Hídricos e Meio Ambiente – RHIMA” e do curso de graduação em Engenharia Hídrica da UFPel, teve como temática central a oferta e demanda dos recursos hídricos frente ao desenvolvimento sustentável. Logística para aceleração do crescimento: hidrovias do MERCOSUL; Manejo e Gestão de Bacias Hidrográficas, Hidroenergia e o desenvolvimento sustentável; Políticas públicas para recursos hídricos; Mananciais Subterrâneos e Ecossistemas Lacustres foram os principais temas abordados.

ABAS NÚCLEO SUL INTEGRA COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA DO RIO PARDO

Como um dos representantes das Associações de Profissionais, o Núcleo Sul da ABAS integra o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, com o objetivo de discutir e defender os interesses da população desta Bacia, no que se refere à gestão das suas águas. Instalado em 23 de março de 1999, o Comitê é um órgão deliberativo com força legal, apoiado nas leis 9.433/97 do Governo Federal e pela Legislação Estadual de Recursos Hídricos, lei nº 10.350/94, responsável pela gestão das águas nas Bacias Hidrográficas. Suas principais ações estão voltadas para a implantação da Agência da Região Hidrográfica do Guaíba, discussão da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, elaboração da Etapa C do Plano da Bacia do Pardo e educação ambiental. Os membros componentes do Comitê Pardo são divididos em três grupos e suas respectivas

categorias: Usuários da Água, População da Bacia e Órgãos Públicos Estaduais e Federais.

Sobre a Bacia do Rio Pardo

Localizada na região central do Estado do Rio Grande do Sul, a Bacia Hidrográfica do Rio Pardo aflui no Rio Jacuí, sendo integrante da Região Hidrográfica do Guaíba. A área de drenagem da Bacia do Pardo é de 3.636,79 Km², sua extensão é de 115 km e a largura de 35 km. Representa 1,3% da área do Estado e 4,3% da Região Hidrográfica do Guaíba, abrangendo 13 municípios, com um total de 212.531 habitantes (em 2003). A água dessa Bacia é utilizada em atividades agropecuárias (pecuária extensiva, cultivo de arroz irrigado, fumo, milho, soja e feijão), além do consumo humano e industrial (poços artesanais).

ABAS NÚCLEO MINAS GERAIS ELEGE NOVA DIRETORIA

Com o principal objetivo de popularizar o conhecimento e a importância da água subterrânea e o seu uso, junto aos Comitês de Bacias e usuários, a nova diretoria do Núcleo ABAS Minas Gerais, gestão do biênio 2011/2012, foi eleita no dia 24 de novembro, e assumirá em janeiro de 2011. A diretoria está composta por: Carlos Alberto de Freitas (presidente); Danilo Carvalho de Almeida (1º

vice-presidente) e Décio Antônio Chaves Beato (2º vice-presidente); Daniel Pérez Bertachini (Secretário Geral); Francisca Maria Ribeiro Printes (Secretária Executiva) e Fernando Alves Carneiro (Tesoureiro). Águas subterrâneas e mineração; águas subterrâneas e abastecimento público; uso de isótopos radioativos nos estudos de água subterrânea e aquíferos fraturados e ambientes cársticos são alguns dos


principais temas que serão enfatizados nesta gestão. Além disso, a nova diretoria pretende também: realizar eventos técnicos para aperfeiçoar e capacitar os profissionais que atuam na área de hidrogeologia; realizar eventos que estimulem a conscientização dos gestores ambientais e a comunidade sobre a

importância das águas subterrâneas; participar dos fóruns de deliberação normativa e de gestão das águas subterrâneas em nível municipal, estadual e federal; fortalecer a imagem da ABAS como representante dos profissionais de hidrogeologia e ampliar e fortalecer o quadro de associados.

ABAS E NÚCLEO MG PROMOVEM CURSO DE GESTÃO E CAPACITAÇÃO EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A ABAS - MG promoveu o Curso de Gestão de Capacitação em Águas Subterrâneas nos dias 25 e 26 de novembro contando com 55 alunos. O consultor João Carlos Simanke de Souza abordou os temas: "Arcabouço legal para gestão integrada de recursos hídricos subterrâneos e superficiais e os instrumentos da Lei nº. 9.433/97"; "Planejamento, construção de poços tubulares e testes de bombeamento"; "Proteção da qualidade da água subterrânea: guia para empresas de saneamento, autoridades municipais e agências ambientais"; "Vulnerabilidade natural de aquíferos, áreas de proteção de aquíferos

e perímetros de proteção de poços e fontes"; "Novas tecnologias para captação de águas subterrâneas – poços coletores horizontais"; e "Hidrogeologia e planejamento ambiental".

Simanke é doutor pela Universidade de São Paulo; ex-hidrogeólogo da SABESP, com grande experiência em hidrogeologia e saneamento básico; ex-presidente da ABAS e da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos; relator da Associação Brasileira de Normas Técnicas para normas de projeto e construção de poços tubulares. 

BOMBAS E MOTORES SUBMERSÍVEIS
EM AÇO INOXIDÁVEL

SHAKTI

100% INOX



FERRAMENTAS DE
PERFURAÇÃO



BITS DHT

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"

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



Carlos Eduardo Quaglia Giampá
Diretor da DH Perforação de Poços

DEMANDA POR ÁGUA NA AMÉRICA LATINA CRESCER 76% EM 15 ANOS

Relatório do PNUMA destaca desafios ambientais para a região, como o aumento da escassez de água; estudo cita exemplos positivos, como a reciclagem no Brasil, uma indústria nacional que emprega 170 mil pessoas. O aumento da escassez de água, a rápida urbanização, a degradação de zonas costeiras e a perda de florestas são alguns desafios ambientais destacados em relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, PNUMA, para a América Latina e o Caribe. O estudo ressalta que só a demanda por água na região subiu 76%, entre 1990 e 2004, como resultado do crescimento demográfico.

Políticas

O PNUMA alerta que governos e sociedade civil precisam trabalhar juntos para criar políticas e instituições para combater a degradação ambiental nesses países. O relatório cita alguns exemplos, como o estímulo pelo uso de fontes alternativas de combustível no Uruguai,

práticas eficientes de energia no setor de turismo no Caribe e a liderança mundial do Brasil em reciclagem, uma indústria nacional que já emprega 170 mil pessoas. Segundo a agência, as diversas práticas inovadoras implementadas na América Latina, e em outros locais do mundo, mostram que medidas podem ser tomadas para a sustentabilidade ambiental.

Consenso

O PNUMA diz que a região é rica em biodiversidade e já existe um consenso entre vários setores sobre a necessidade de soluções para as ameaças ao meio ambiente. O estudo afirma, inclusive, que existem políticas que podem ser alcançadas no período preparatório para a reunião Rio + 20, que deve ser realizada no Brasil em 2012. De acordo com o Programa da ONU, o relatório "América Latina e Caribe: Perspectivas para o Meio Ambiente" será lançado em breve, mas já está disponível na internet. *(Envolverde/ Daniela Traldi, da Rádio ONU em Nova York.)*

MUNDO DOBRA O USO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA EM QUATRO DÉCADAS

Exploração é tanta que faz com que o líquido do lençol freático corresponda a 25% do aumento do nível do mar. Reservas totais do globo não são conhecidas, mas estima-se que 30% da água doce da Terra provenham do subsolo

A humanidade se tornou uma usuária tão sedenta das águas subterrâneas do planeta que essa exploração pode ser responsável por um quarto do aumento anual do nível dos oceanos.

O dado vem de um artigo aceito para publicação na revista científica "Geophysical Research Letters". Nele, uma equipe liderada por Marc Bierkens, da Universidade de Utrecht (Holanda), traça um mapa não muito animador do estado das reservas subterrâneas mundo afora.

Usando estatísticas e simulações de computador sobre a entrada e saída de água dos lençóis freáticos, Bierkens e companhia estimam que a exploração de água doce subterrânea mais do que dobrou dos anos 1960 para cá, passando de 126 km³ para 283 km³ por ano, em média.

As questões, lembram os pesquisadores, é que ainda não dá para saber o preço exato da "brincadeira", porque ninguém tem dados precisos sobre a quantidade de água subterrânea no mundo.

Beberrões

Algumas regiões são especialmente beberronas, mostra a pesquisa. Não por acaso, são centros de

- Menor risco no esforço radial
- Mais estabilidade
- Verticalidade



REABERTURA DE POÇOS



LINHA COMPLETA PADRÃO E PROJETOS ESPECIAIS




grande produção agrícola em áreas naturalmente já não muito chuvosas: noroeste da Índia, nordeste da China e do Paquistão, Califórnia e Meio-Oeste americano.

A exploração desenfreada afeta principalmente, como seria de esperar, os agricultores mais pobres. Segundo Bierkens, a água que sobrar “vai acabar ficando num nível tão baixo que um fazendeiro comum, com sua tecnologia normal, não vai mais conseguir alcançá-la”.

Ao trazer para a superfície quantidades portentosas do líquido, a exploração sem muito controle aumenta a evaporação e, conseqüentemente, a precipitação em forma de chuva, o que acaba favorecendo o aumento do nível dos mares ligado ao uso dos aquíferos do subsolo.

Embora a pesquisa não aborde diretamente a situação brasileira, o país tem razões de sobra para se preocupar com a situação dos aquíferos. O interior brasileiro abriga, por exemplo, a maior fração do aquífero Guarani, gigantesca reserva com 1,2 milhão de km².

Hoje, 75% dos municípios do interior paulista precisam usar as águas do aquífero para seu abastecimento. No caso de Ribeirão Preto, uma das principais cidades do Estado, essa dependência é total. 

Fonte: Folha de SP



RECORDAR É VIVER



VI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e International Seminar of Pollution Protection and Control of Ground Water, Porto Alegre (RS), de 16 a 19 de novembro de 1990

IV Encontro Nacional dos Perfuradores de Poços, Araraquara (SP), de 5 a 7 de setembro de 1985



Tel: (51) 3470.3432
www.sidermetal.com.br



ANÁLISE VITAL

Seja para uso industrial ou residencial, a análise da água subterrânea se aplica a qualquer finalidade, alterando-se apenas os parâmetros avaliados e a periodicidade em função do objetivo da análise

Daniela Mattiaso

O uso da água é essencial para todas as atividades humanas. No caso da água para consumo ou produção de alimentos, o usuário precisa ter segurança sobre a qualidade para resguardar a saúde e o meio em que vive. Na utilização industrial, a análise da qualidade é necessária para avaliar previamente os impactos causados à água, permitindo a correção de seus processos produtivos.

Mas e se a água for subterrânea? Existe alguma necessidade especial para sua análise? Patrícia Ferreira Silvério, diretora técnica da Consultoria Paulista de Estudos Ambientais (CPEA), esclarece que as análises de água subterrânea são similares às análises de águas superficiais, podendo ocorrer alguma interferência, tais como efeito da salinidade, presença de material particulado em excesso, entre outros. “É importante que no momento da coleta da amostra de água subterrânea, seja observada a presença de material particulado. No caso desta ocorrência ser uma característica intrínseca da amostra, deve-se avaliar a necessidade de filtração da amostra de água, com o intuito de eliminação desta interferência”, explica ela.

Normas

Segundo a diretora do CPEA, a legislação a ser atendida dependerá do objetivo do estudo. “Se a

análise de água é realizada para avaliar a qualidade da água para o consumo humano, a legislação a ser atendida é a Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde. Para o caso de um estudo de gerenciamento de áreas contaminadas, os resultados das análises laboratoriais de água subterrânea devem ser comparados com os valores orientadores para a água subterrânea. Porém, devem ser seguidos todos os passos estabelecidos no Procedimento de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, para o Estado de São Paulo; ou na Resolução CONAMA 420/08, ou ainda em outras resoluções estaduais para que uma área seja classificada como Área Contaminada (AC), bem como para que sejam tomadas as ações de reabilitação ambiental da área, caso necessário”, explica ela.

Ainda com relação ao atendimento de normas legais, Patrícia ressalta que no Estado de São Paulo, desde 31/08/2009, entrou em vigor a Resolução SMA 37/2006, que dispõe sobre os requisitos dos laudos analíticos submetidos aos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SEAQUA). “Esta



Patrícia Ferreira Silvério, diretora técnica da Consultoria Paulista de Estudos Ambientais (CPEA)

legislação estabelece que só serão aceitos pelos órgãos do SEAQUA, laudos analíticos emitidos por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) ou outro órgão que faça parte dos acordos de reconhecimento mútuo de que o INMETRO é integrante”, alerta Patrícia.

Adriana Palma de Almeida, pesquisadora científica e diretora técnica do Centro de Contaminantes do Instituto Adolfo Lutz, complementa ainda que os parâmetros a serem analisados também dependem do uso pretendido e da legislação pertinente. “No caso da potabilidade (Portaria nº 518) existem as obrigações do prestador de serviço (fornecedor) que diariamente deve analisar coliformes totais, coliformes termotolerantes, cor, turbidez, pH e fluoreto; semanalmente, cianotoxinas; e trimestralmente, trihalometanos. Semestralmente devem ser analisados orgânicos, inorgânicos e pesticidas; e, anualmente, contaminantes. Além disso, a água é analisada também pelo sistema da saúde, com coletas feitas pelas entidades de Vigilância Sanitária, que envia as amostras para os laboratórios da rede pública para verificação de parâmetros básicos de adequação de análise bacteriológica e físico-química. E, havendo necessidade,

são feitas análises especializadas para a verificação de possíveis contaminações”, explica ela.

É importante destacar também que cada parâmetro possui uma referência metodológica a ser seguida, segundo Marco Fabiani, sócio diretor do Grupo Corplab, responsável pelo Desenvolvimento de Novos Negócios e Projetos da empresa. São elas, as normas técnicas internacionais: USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) e SMEWW (*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*). “As análises devem atender os limites de quantificação estipulados pelas legislações vigentes”, enfatiza ele.

Procedimentos

Outro cuidado necessário é que para cada tipo de análise existe um procedimento específico de coleta, visando a não interferência nos resultados, de acordo com Adriana. “No geral, deve-se colher volumes de amostra adequados às metodologias analíticas adotadas. A coleta e o manuseio do frasco deverão ser feitos com cuidado para evitar contaminação química ou microbiológica da amostra. Entre as precauções estão lavar as mãos adequadamente e não utilizar luvas, que geralmente contém talco e podem contaminar a



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



Análise das amostras

amostra. Para análise bacteriológica e de endotoxinas deve-se limpar o ponto de amostragem com álcool etílico 70%, manter um fluxo baixo de água e deixar escoar por 3 minutos antes de fazer a colheita; abrir os frascos somente no momento da colheita e fechá-los imediatamente após; não tocar nas partes internas dos frascos e tampas; evitar poeiras e fumos de qualquer natureza durante a colheita; evitar o transbordamento dos frascos que contenham conservantes, coibindo a perda dos mesmos; fazer a identificação corretamente dos frascos e enviar as amostras em caixas isotérmicas com gelo reaproveitável para o IAL, respeitando o tempo entre a colheita e entrega da amostra nos laboratórios”, detalha ela. Ainda de acordo com o tipo de análise, vale ressaltar, que existem outras instruções específicas de coleta.

Com relação à periodicidade da coleta e de análise de água subterrânea, o período é muito variável e depende de cada caso, afirma Patrícia. “Existem algumas regras estabelecidas, por exemplo, no caso de monitoramento para encerramento de um processo de gerenciamento de áreas contaminadas. A periodicidade estabelecida para análise é semestral, por um período de dois anos, sendo realizadas campanhas no período de maior e menor elevação do nível d’água subterrânea. Em outras situações, podem ser necessárias campanhas trimestrais ou até mais frequentes, como para o acompanhamento de processos de remediação, por exemplo. Em alguns casos não se justifica campanhas de monitoramento com periodicidades inferiores às anuais. Portanto, a periodicidade deve ser estabelecida caso a caso”, explica ela.

Assim como as coletas, as análises laboratoriais também precisam de muitos cuidados. Patrícia comenta que elas são iniciadas logo após a coleta das amostras de água, por técnicos capacitados para esta atividade. “As amostras precisam ser acondicionadas e encaminhadas para o laboratório responsável pelas análises, juntamente com a cadeia de custódia das amostras, de acordo com as normas e procedimentos relacionados à coleta e acondicionamento de amostras para cada parâmetro a ser analisado. Elas são recebidas pelo técnico do laboratório responsável pelas análises e mantidas em geladeiras. A partir desta etapa inicia-se o processo de preparação da amostra (que pode envolver digestão,

extração, concentração, etc) e determinação ou análise, sendo que a técnica analítica (colorimetria, espectroscopia, cromatografia, entre outros) a ser selecionada dependerá do parâmetro a ser analisado e do LQ a ser atendido”, descreve a especialista.

Mais segurança

Porém, como é possível garantir que no momento da coleta não haja nenhum tipo de interferência no resultado da amostra para a análise de água? Segundo a Gerente Técnica Comercial da Analytical Technology, Luciane Freire Kutinskas, a acreditação da amostragem pode garantir isto, além de ser uma tendência neste trabalho. “Ela já tem sido exigida em muitos casos e em um futuro breve será um pré-requisito para empresas que queiram atuar na área. A empresa que possui acreditação para amostragem segundo NBR ISO IEC 17025, passa por rigorosa auditoria do INMETRO, o qual avalia toda a sistemática de amostragem, desde a definição do plano de amostragem até a entrega das amostras ao laboratório responsável pela execução das análises”, explica Luciane.

Marco Fabiani, sócio diretor do Grupo Corplab, comenta que a equipe do INMETRO acompanha a campo a coleta, verificando se todos os procedimentos técnicos apropriados estão sendo realizados. “Muitos laboratórios, consultorias ambientais e empresas de amostragem já estão certificados para a coleta. Com certeza, é uma tendência que todos os prestadores desse tipo de serviço sejam certificados. Essa certificação vem por meio da ISO/IEC 17025 concedida pelo INMETRO”, explica ele.

Luciane comenta ainda que equipamentos de última geração para esses tipos de análises e a utilização de sistemas informatizados de gerenciamento de dados permitem a obtenção, em tempo real, de todas as informações sobre o controle de custódia das amostras, dados de qualidade e registro de comunicação entre as empresas. “Disponibilizamos o relatório final via web, proporcionando maior agilidade e praticidade ao cliente. O pagamento do serviço é negociado diretamente com a equipe comercial, que pode fornecer qualquer tipo de informação e orientação pré e pós-venda, de acordo com a necessidade de cada cliente”, explica a técnica.



Luciane Freire Kutinskas, gerente técnica comercial da Analytical Technology

Credenciamento de Empresas Perfuradoras de Poços

No quadro atual das águas subterrâneas em todo Brasil, a maioria dos Estados ainda carece de leis para a gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e os demais que as possuem ainda não disponibilizam condições e recursos para controlar e fiscalizar as atividades das empresas e dos profissionais. Esta situação, além de ser preocupante, sinaliza a evidente falta de ações para reversão desse alarmante quadro no curto prazo.

A ABAS (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS) é uma entidade técnico científica sem fins lucrativos, que congrega empresas, profissionais e órgãos públicos que atuam com as águas subterrâneas, solicitada que foi por um número expressivo de associados, inicia um MOVIMENTO de conscientização e informação para a sociedade brasileira, sobre as vantagens do SISTEMA DE QUALIFICAÇÃO DAS EMPRESAS COM ATIVIDADES EM HIDROGEOLOGIA E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.

Acreditamos que a QUALIFICAÇÃO DAS EMPRESAS provocará grandes mudanças no mercado, incentivando empresas a se qualificarem e permitindo aos contratantes a escolha de empresas certificadas.

Quando tiver que escolher uma empresa para perfurar o seu poço, escolha uma credenciada ABAS!

Estaremos assim, contribuindo para o controle e para a fiscalização mais eficiente das empresas do setor, favorecendo a utilização racional desse precioso manancial.



ÁGUAS TURBULENTAS

Arquivo Águas do Amazonas

CERCADA POR INÚMERAS FONTES DE ÁGUA SUPERFICIAL, MANAUS (AM) RECORRE ÀS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA SUPRIR O ABASTECIMENTO PÚBLICO E ENFRENTA PROBLEMAS DE CONTAMINAÇÃO AGRAVADOS PELA OCUPAÇÃO IRREGULAR DAS ÁREAS DE MANANCIAIS E PELO USO INDISCRIMINADO DO RECURSO HÍDRICO SUBTERRÂNEO

Isabella Monteiro

Apesar do elevado número de rios e igarapés com vazões expressivas, o que faz do Amazonas uma referência em abundância de recursos hídricos no Mundo, a maioria dos municípios do estado é abastecida exclusivamente por águas subterrâneas, que de modo geral são pouco mineralizadas e ligeiramente ácidas. Os aquíferos explorados para abastecimento público são o Alter do Chão, na porção oriental; Içá, na porção central, e os relacionados às coberturas aluvionares, em locais diversos.

Com uma população de quase 1.8 milhão de habitantes, a capital do estado, Manaus, hoje uma das maiores capitais do país, é abastecida por águas superficiais (75%) provenientes do Rio Negro e por águas subterrâneas (25%) oriundas do Aquífero Alter do Chão. Isto devido à localização da estação de tratamento e das características da rede de distribuição, que não suportam maiores pressões, inviabilizando o alcance da água em todos os bairros, especialmente nas zonas Leste e Norte da cidade, segundo o geólogo do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) do Amazonas, Carlos Aguiar.

“É difícil entender como uma cidade que é banhada pelos dois rios mais volumosos do mundo (Rios Negro e Solimões, que juntos formam o Rio Amazonas, o maior rio da Terra), seja abastecida também por poços tubulares profundos. Mas, considerando o surgimento da Zona Franca de Manaus, associado à dificuldade da concessionária em atender às crescentes demandas; e considerando que a construção de um poço é muito mais rápida e barata do que um siste-

ma convencional de tratamento, isso tudo se explica”, argumenta Carlos Augusto de Azevedo, presidente do Núcleo ABAS Amazonas, geólogo e coordenador de perfurações da SP Saneamento e Poços (antiga Só Poços), empresa que perfura em média de dois a três poços profundos por mês.

E quando o assunto é a relação custo-benefício, o uso das águas superficiais não é muito compensador para o usuário, uma vez que as taxas cobradas são muito altas

e isso acaba dando origem às ligações clandestinas. “Desta forma, as águas subterrâneas, utilizadas principalmente pelas populações da periferia, se apresentam como um negócio vantajoso, à medida que são pagas taxas mínimas. Isto quando são pagas, pois muitos estão acostumados a ganhar, por conta dos políticos que usam essa deficiência para gerir seus negócios eleitorais”, esclarece Azevedo.



Carlos Augusto de Azevedo -
Presidente do Núcleo ABAS Amazonas

Tecnologias de Troca Iônica

- Operação não elétrica e totalmente automática
- Regeneração precisa e sob demanda
- Regime de fornecimento contínuo
- Sistema extremamente compacto
- Regeneração com água tratada assegurando maior vida útil da resina
- Pequenas e grandes vazões

**Cálcio e Magnésio
(Abrandadores)**

Fluoreto

Nitrato

Outros produtos

Crepinas / ETAs Compactas / Filtros de Areia / Decloradores

(82) 3324-3077 / www.pluvitec.com.br / hidrosolo@pluvitec.com.br

PLUVITEC
TECNOLOGIA
HIDRO SOLO

Contexto do abastecimento: da má gestão à perfuração indiscriminada

Há aproximadamente 10 anos, a qualidade da água distribuída para a cidade apresentava inúmeros problemas. “É notório entre a população as memórias da coloração desta água, que tinha basicamente a mesma cor da água bruta captada do Rio Negro. Para ‘limpar’ a água, a população utilizava panos (de fraldas e outros materiais) para realizar a filtração improvisada em suas casas”, lembra o geólogo e gerente de Operações de Água e Esgoto da concessionária Águas do Amazonas, Paulo Guimarães. De acordo com ele, o problema da qualidade da água somado ao crescimento desordenado de Manaus, que nestes últimos dez anos contou com a entrada de cerca de 400 mil pessoas, foram os principais responsáveis que fizeram com que a população residente nestas áreas de expansão da cidade (que se estabeleceu principalmente em ocupações irregulares, denominadas ‘invasões’) buscasse alternativa individualizada para suprir suas necessidades de abastecimento através da construção de poços artesanais domiciliares.

Segundo a Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos no Amazonas (ARSAM), existem cerca de 10 mil poços artesanais em Manaus, dos quais 70% (mais de 7 mil) são clandestinos, isto é, não há qualquer tipo de fiscalização sobre os mesmos, um fator bastante preocupante. “Os poços domiciliares, por não atenderem aos padrões necessários, podem estar instalados próximos a qualquer fonte contaminante (como postos de gasolina, cemitérios, fossas sépticas e outros). Normalmente não recebem aplicação de tubo de proteção sanitária (revestimento ou ‘encamisamento’) e nem cloro (que é o selo de qualidade da água),

O uso inadequado das águas subterrâneas diz respeito, principalmente, à falta de investimento em estações de captação superficial e na rede de distribuição

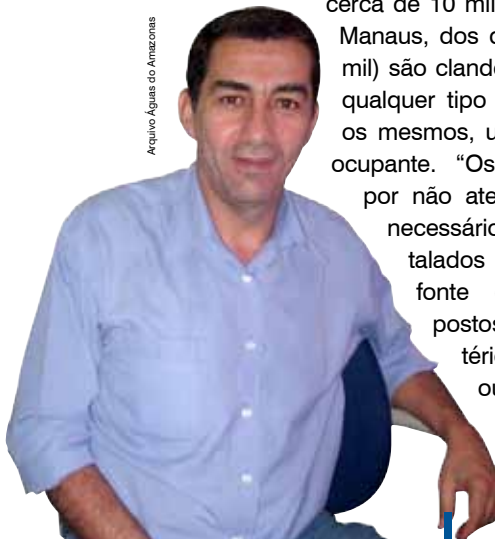
além de possuírem profundidade inadequada, entre 50 e 70 metros, em média – podendo gerar contaminação da água e colocar em risco a saúde das famílias que a consomem”, alerta Guimarães.

De acordo com Antonio Henriques Bento, geólogo e engenheiro civil da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), infelizmente não existe uma legislação disciplinando a construção de poços para captação de água subterrânea no Estado do Amazonas. “Qualquer um fura poço aonde quer e como quiser. Poucas são as empresas devidamente habilitadas para construção destas obras de captação. Além disso, não há uma fiscalização adequada da parte do CREA-AM com relação a este tipo de obra”. Como já é sabido, o abastecimento da concessionária não atende a toda a cidade de Manaus, e, para os que têm acesso ao abastecimento público de água, que é taxado, fica mais acessível utilizar a água subterrânea. “Além disso, como não existe lei promulgada que estabeleça multa por uso indevido e/ou consumo elevado de água, esta prática se dissemina.

Infelizmente, o amazonense não tem em sua cultura a importância do uso sustentável da água”, pondera Fabiola Tavares Bento, geóloga especialista em geologia ambiental e em planejamento de águas, que realiza assessoria técnica para empresas nas áreas de Meio Ambiente e Hidrogeologia, dentre elas a Percol Perfurações, Construções e Serviços, empresa que, segundo ela, perfura mensalmente, em média, oito poços com profundidades variando de 80 a 200 metros.

A concessionária Águas do Amazonas é responsável por administrar 150 poços tubulares profundos na cidade de Manaus, localizados nas zonas Norte e Leste da cidade, que obedecem a diversos padrões para garantir a qualidade da água. “Distribuímos hoje água que seria suficiente para abastecer a uma população com o dobro de habitantes de Manaus. Produzimos água tratada e de qualidade para uma cidade de aproximadamente 3 milhões de habitantes. Nossa capacidade de produção é de 9 mil litros de água por segundo, somando-se as duas estações de tratamento do Complexo de Produção de Água da Ponta do Ismael, a estação de tratamento do Mauzinho e a produção dos poços tubulares profundos”, explica Paulo Guimarães. Segundo ele, o alto índice de furtos e fraudes cometidos contra o sistema público de água tem sido o prin-

Arquivo Águas do Amazonas



Paulo Guimarães, geólogo e gerente de Operações de Água e Esgoto da Concessionária Águas do Amazonas

cipal causador do desabastecimento em alguns setores da cidade. “Temos hoje mapeadas cerca de 100 mil famílias que fraudam ou furtam o sistema, que consomem quatro vezes mais água do que seria o necessário para suprir suas necessidades básicas. O combate às fraudes e furtos é na atualidade o principal desafio a ser superado pela Águas do Amazonas, que trabalha fortemente nas ações de cobrança e junto aos órgãos do governo que possuem poder fiscalizador”, explica.

Dados do banco do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) da CPRM-MA apontam que a cidade de Manaus tem apenas cerca de 1.800 poços cadastrados, mas estima-se que haja 12 mil em produção. Sendo que a produção dos particulares, inclusive os do Distrito Industrial, corresponde a menos de 40% do total explorado, especialmente do Aquífero Alter do Chão. Por isso, Carlos Aguiar acredita que boa parte dos poços da concessionária, responsáveis por mais de 60% da produção, poderia ser substituída por captação superficial, mesmo sabendo que não seria uma tarefa fácil de ser realizada. “Com exceção dos 300 poços do Distrito Industrial e 400 condominiais (aproximadamente), os demais poços da cidade não apresentam extrações significativas. Contudo, por serem geralmente rasos e perfurados por empresas pouco qualificadas, o problema maior diz respeito à qualidade das águas, que pode estar comprometida. Assim, o uso inadequado das águas subterrâneas diz respeito, principalmente, a



Furto de água

Arquivo Águas do Amazonas

CRI BOMBAS C.R.I.

BOMBAS SUBMERSAS EM AÇO INOXIDÁVEL

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

Reconhecida em mais de 70 países

CE | c | UL | US | Pumping trust. Worldwide.

CRI TUBOS C.R.I.

TUBOS EDUTORES EM uPVC PARA BOMBAS SUBMERSAS

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

Atropadeira
Adaptador superior
Tubo edutor superior de uPVC
Luva do tubo edutor
Tubo edutor inferior de uPVC
Adaptador inferior
Bomba Submersa

falta de investimento em estações de captação superficial e na rede de distribuição”.

Sobre isto, o geólogo da concessionária Águas do Amazonas, Paulo Guimarães, explica que, recentemente, a Concessionária concluiu as obras de expansão e melhoria do sistema de abastecimento da cidade de Manaus. Neste plano, foram construídos 21 poços tubulares profundos, onde o abastecimento era mais deficiente; foram instalados mais de 650 km de rede de distribuição de água; construídos 11 novos reservatórios, além da ampliação e construção de novas elevatórias de água. “Estamos na fase de ajustar os setores hidráulicos e combater as perdas. Após esses ajustes, vários poços serão desativados”.

Insuficiência de conhecimento e superexploração

Ao que tudo indica, em Manaus, assim como em outras regiões do Brasil, não há estudos hidrogeológicos detalhados que permitam uma exploração adequada deste recurso, podendo comprometer a qualidade e a disponibilidade do recurso hídrico subterrâneo na região, o que se mostra uma grande preocupação para muitos especialistas. “Estamos explorando algo que não conhecemos devidamente podendo provocar a sua exaustão ou, inclusive, problemas geotécnicos de subsidência por captação excessiva, bem como a sua contaminação

em consequência da construção de poços sem obediência às normas técnicas pertinentes. O grande desafio é, portanto, investimento nas pesquisas hidrogeológicas para aprofundar os conhecimentos sobre o aquífero Alter do Chão e disciplinar as atividades relativas ao aproveitamento das suas reservas”, destaca Antonio Henriques Bento.

A geóloga Patrícia Tavares lembra ainda que “para preservar o lençol com características potáveis, é necessário monitorar os poços existentes, mesmo os regularizados e construídos por empresas que apresentam certificação ISO14000, que são



Rede de Monitoramento de poço da CPRM-Manaus

obrigadas pela norma a apresentar relatórios de manutenção, limpeza periódica do poço e dados hídricos dos níveis de água, para manter esta certificação”. Segundo ela, falta divulgação e acesso da população e dos perfuradores regionais a estes dados. “Mais uma vez reitero que o que falta é vontade política, definir uma câmara técnica, avaliar a situação do uso das águas, como um todo, considerando que é um recurso que pode ser explorado em prol da sociedade”.

A cidade de Manaus já foi contemplada com alguns trabalhos hidrogeológicos, como o zoneamento econômico e ecológico da sua porção norte - a avaliação da qualidade das águas do seu aterro sanitário. Em 2002, a CPRM escreveu a Carta Hidrogeológica da Cidade de Manaus e, em 2004, a concessionária Águas do Amazonas, por intermédio da Shaft Consultoria Ltda, realizou um trabalho para avaliar, principalmente, a capacidade de produção do reservatório. “Esse trabalho comprovou as zonas críticas do anterior e foi mais além: concluiu que em 2015 o Aquífero Alter do Chão, de quase 200 metros de espessura saturada, secará na zona leste da cidade (bairro de Jorge Teixeira), devido à superexploração, principalmente pelos poços da concessionária, que vêm trabalhando com vazões superiores a 100 m³/hora, durante 24 h/dia”, expõe.

Contudo, com relação à qualidade das águas, Carlos Aguiar cita o bairro de Educandos (sudoeste da cidade), onde o rebaixamento das águas atingiu valores expressivos. Está hoje em cotas menores que



Antonio Henriques Bento, geólogo da Universidade Federal do Amazonas

as águas do igarapé do Quarenta. “Assim, as águas contaminadas do igarapé estão se infiltrando, processo inverso na cidade, e se espalhando em profundidade segundo as novas direções de fluxo”. Ele aponta ainda que uma exploração sustentável do recurso tem que passar primeiramente por uma Lei de Recursos Hídricos abrangente com relação à sua realidade, como também por uma equipe técnica qualificada e por trabalhos que retratem as principais características dos aquíferos, inclusive limites e previsões.

“Sempre sugeri a reunião dos melhores especialistas para que se pudesse realizar um estudo científico do nosso aquífero e com isso poder tomar as medidas corretas para preservar esse recurso não renovável. Basicamente, os governos estaduais ou da União devem patrocinar esse estudo, que deve ser realizado principalmente por técnicos das universidades. Teoricamente este seria o caminho a seguir. Na prática, acho que essa decisão simples esbarrará certamente em algum tipo de interesse, que não estará em sintonia com o do bem comum. Gostaria de pensar de uma maneira mais otimista, mas o nosso dia a dia me leva a concluir dessa forma”, argumenta Carlos Augusto de Azevedo.

Impactos ambientais e o desafio do uso sustentável

A falta do uso de técnicas adequadas para a construção e a manutenção do poço, somadas à falta de fiscalização e de controle dos órgãos gestores, bem como à superexploração, compõem um quadro alarmante, com impactos visíveis já sentidos pela cidade e com possíveis e danosas consequências futuras.

Na área do Distrito Industrial, já se sabe que nos últimos 30 anos houve um rebaixamento expressivo dos níveis de água, mas que ainda não são suficientes para decretar um estado de emergência. Fabíola Tavares explica que no Distrito já se registrou níveis 30 metros menores aos comparados há anos anteriores. Isso quer dizer que antes havia captação de água aos 60 metros, mas hoje no mesmo local surge água a partir dos 90 metros de profundidade. “Isso obriga os perfuradores a explorarem mais fundo o aquífero existente. Como não há critério técnico para a maioria dos perfuradores, se verifica uma grande possibilidade de contaminação ambiental do aquífero”.

LINHA COMPLETA DE BOMBAS PARA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

REMEDIAÇÃO | AMOSTRAGEM | LOW FLOW | INVESTIGAÇÃO

REMEDIAÇÃO

FAP Plus ZW
Bomba para remediação com exclusivo sistema zero água



SRX-R
Bomba de alto desempenho para remediação



AMOSTRAGEM LOW FLOW

Bombas Pneumáticas
Bombas de alta qualidade e desempenho



Multiparâmetros Hq40d
Totalmente plug & play com até duas sondas



INVESTIGAÇÃO

Poços Multinível CMT
Sistema para amostragem em até 7 zonas distintas com uma única instalação



Filtros
Linha completa de filtros para investigação e amostragem



Conheça a linha completa de equipamentos em nosso site:

www.agsolve.com.br

AgSolve
ideias e soluções para o futuro

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

Tecnologia:







Quanto ao restante da cidade, Azevedo revela que não há até o momento uma informação mais sólida. “Existe um estudo da CPRM (Projeto SIAGAS), mas muitas informações foram colhidas de perfuradores que não usam os procedimentos corretos. Por esse motivo, a meu juízo, os dados não são confiáveis para mapear corretamente os aquíferos”.

Se a situação atual é preocupante, o futuro parece ser ainda mais. A copa de 2014 alavancou a já crescente indústria da construção civil na capital amazonense e o número de poços deverá aumentar, principalmente os clandestinos. “O novo estádio de futebol em Manaus está orçado em R\$ 500 milhões, mas acha-se que chegará a R\$ 1 bilhão. O melhor time da região disputa a série D do futebol brasileiro. Depois da copa quem vai lotar o estádio para assistir a uma partida? Será que esse dinheiro não poderia ser usado para um estudo hidrogeológico mais completo e definidor, para ter um dado científico acurado visando o correto gerenciamento das águas subterrâneas?”, indaga e desabafa o presidente do Núcleo ABAS Amazonas.

Diante deste contexto, são inúmeros os desafios para preservação das águas amazônicas, o que demanda ações concretas e eficientes dos órgãos gestores responsáveis. E a fiscalização é um dos grandes desafios. De acordo com Azevedo, a Lei de Recursos Hídricos estadual foi regulamentada recentemente e o Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IPAAM) ficou com a missão de gerenciar o uso das águas subterrâneas. “Porém, os funcionários do IPAAM têm dificuldade

de diferenciar um poço tubular profundo de uma cacimba (nascente). Toda a papelada já foi escrita para preservar este recurso valioso, mas ainda vamos ter muitas agressões ao meio ambiente até que se possa efetivamente fiscalizar as obras irregulares”, acredita.


A falta de atuação do poder público no Amazonas também é um problema apontado por Carlos Aguiar, já que “a Lei de Recursos

Hídricos foi aprovada e regulamentada, faltando apenas a sua normatização e também a formação de uma equipe por parte do órgão gestor com condições para fiscalizar o gigantesco estado do Amazonas, promovendo a exploração adequada e eficiente dos recursos superficiais e intensificando o saneamento básico”. Todavia, segundo ele, é importante mencionar que Manaus é uma das cidades que mais cresce no Brasil em termos populacional, notadamente na direção norte. “Portanto, é difícil para o governo atender a

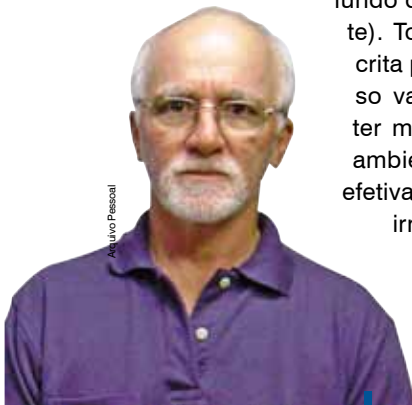
todos de forma sustentável, assim a água subterrânea será a única solução, devido à distância cada vez maior dos rios Negro e Solimões”.

Estudos da CPRM revelam que a cidade de Manaus tem uma reserva de água subterrânea de aproximadamente 15 km³ (Alter do Chão), renovada constantemente devido às grandes precipitações pluviométricas da região. Apesar da grande reserva de água, a recuperação do aquífero diante do bombeamento atual não é eficiente, como se esperava. “Na cidade, já existem muitos locais onde o rebaixamento supera 50 metros, para apenas 35 anos de exploração. Assim, uma maior exploração das águas superficiais seria mais indicada. Outra solução poderia ser o sistema Aquífero Trombetas-Prosperança, que ocorre em maior profundidade, todavia pouco se sabe da sua hidrogeologia”, acredita Aguiar.

Para Paulo Guimarães, seria inviável promover o abastecimento de água de uma cidade do porte de Manaus por meio de água subterrânea apenas, pois seria preciso construir milhares de poços. E tanto a população como a qualidade da água ficariam vulneráveis por este modelo. “Por estar na maior bacia hidrográfica do mundo, às margens de um dos maiores rios do planeta, e por já possuir toda uma estrutura de captação e distribuição de água superficial já implantada, a melhor solução para Manaus é a água superficial”, acredita.

Já quanto ao estado do Amazonas como um todo, Antônio Bento vê que o sistema misto de abastecimento, ou seja, a captação a partir de mananciais de superfície e a partir de poços tubulares profundos, seria uma solução possível e viável, do ponto de vista ambiental e de suprimento das demandas públicas de água no estado de modo geral, para os que não dispõem de rede de distribuição adequada. 

Para preservar o lençol com características potáveis, é necessário monitorar os poços existentes, mesmo os regularizados



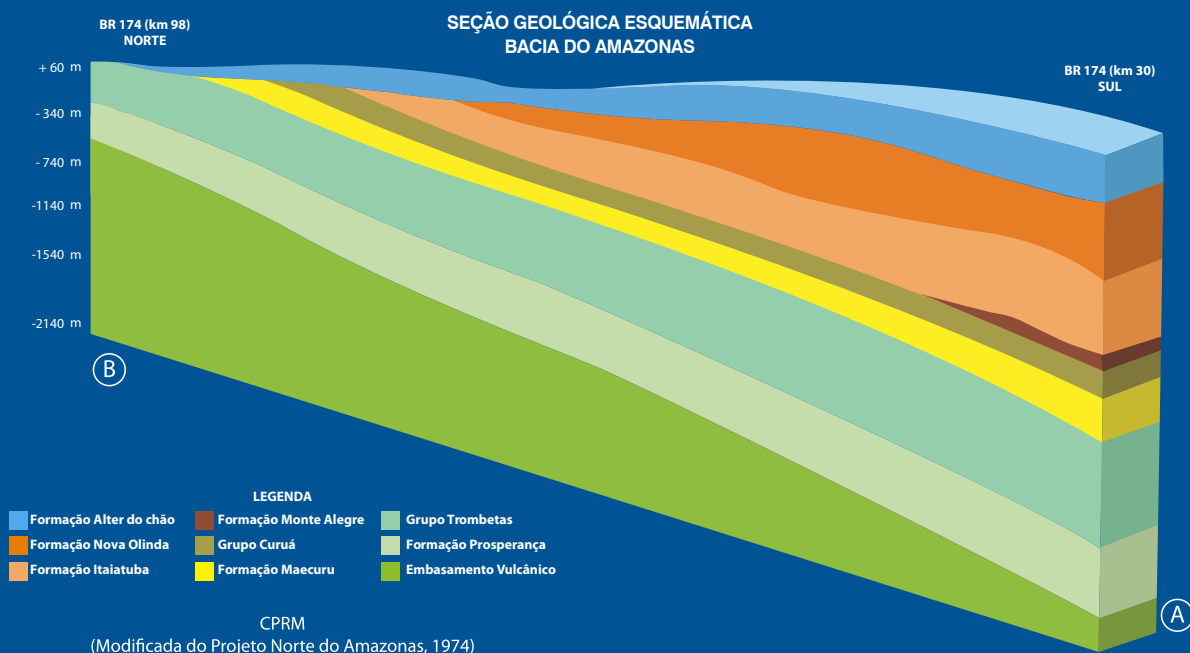
Carlos Aguiar, geólogo da CPRM do Amazonas

CUIDAR PARA DESFRUTAR

Aquífero Alter do Chão requer estudos aprofundados para viabilizar sua exploração adequada

A Formação Alter do Chão de idade cretácea está inserida na Bacia Sedimentar do Amazonas, ocorrendo de forma aflorante com uma área em torno de 436.000 Km² e, na Bacia Solimões em subsuperfície, com uma área de 629.000 Km², conforme dados da CPRM-AM. Além disso, é constituída por uma sedimentação fluvial, composta principalmente por arenitos e conglomerados (80%) e argilitos avermelhado-esbranquiçados caulínicos (aproximadamente 20% da formação). Carlos Aguiar, geólogo da CPRM do Amazonas, explica que em Manaus o Aquífero Alter do Chão apresenta-se com transmissividade média de 110 m²/dia e capacidade específica de 2,0 m³/h.m. Na porção aflorante, trata-se de um aquífero principalmente livre, entretanto na Bacia do Solimões encontra-se confinado, sotoposto à Formação Solimões predominantemente argilosa, e pouco se sabe de suas características hidrogeológicas. Contudo, verifica-se que o “o Alter do Chão representa um dos maiores reservatórios de água subterrânea do planeta e, portanto, deve ser devidamente gerenciado para evitar situações comprometedoras, como o rebaixamento de suas águas em vários locais da cidade de Manaus. O bairro Jorge Teixeira, situado na zona leste da capital, é um exemplo, onde o nível das águas já foi rebaixado em mais de 100 metros, desde 1980 quando tudo começou”, elucida.

Quanto às pesquisas sobre suas políticas de gestão e preservação, ainda há muitos desafios e obstáculos, pois, de modo geral, o Aquífero Alter do Chão é pouco conhecido, em relação às suas dimensões. “Ele ocorre em superfície com aproximadamente 336 km de largura e 1.300 km de extensão, de Manaus às proximidades de Belém”, revela Aguiar. Ainda de acordo com ele, atualmente um grupo de pesquisadores da Universidade Federal do Pará (UFPA) está tentando financiamento para realizar um estudo mais abrangente desta unidade aquífera, por tratar-se, provavelmente, do maior reservatório de água subterrânea do planeta. “Segundo trabalhos de técnicos da Petrobrás, essa unidade ocorre inclusive nas bacias subandinas, com espessura de até 3 km. Entretanto, pouco vem sendo feito com relação à proteção de suas águas, praticamente não existem políticas públicas com este objetivo”. Entre os municípios do estado do Amazonas abastecidos pelo Alter do Chão estão: Manaus, Manacapuru, Rio Preto da Eva, Silves, Itacoatiara, Urucará, São Sebastião do Uatumã, Nova Olinda do Norte, Autazes, Careiro, Careiro da Várzea, Manaquiri, Novo Airão, Iranduba, Itapiranga, Maués, Manicoré, Boa Vista do Ramos, Parintins e Nhamundá.



ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E FLUIDOS DE PERFURAÇÃO

Essenciais, na perfuração de poços, fluidos de perfuração contêm aditivos, dentre eles óleos e graxas. É possível utilizá-los sem contaminar o meio ambiente?

Daniela Mattiaso

Todo trabalho de perfuração de poços exige o uso de fluido de perfuração. Uma mistura que tem como função resfriar e lubrificar a broca; limpar o fundo do poço dos detritos de perfuração; estabilizar as pressões de sub-superfície; permitir uma adequada avaliação da formação geológica; reduzir o atrito entre haste de perfuração e as paredes do poço; formar um filme de baixa permeabilidade (reboco) nas paredes do poço prevenindo processos de filtração, que é a passagem do fluido para o exterior do furo, e impedir o inchamento de argilas hidratáveis da formação.

Por conta de todas estas características, seu uso torna-se indispensável para o processo de perfuração rotativo, constituindo-se no elemento mais importante desta operação. Joel Felipe Soares, ex-presidente da ABAS e sócio-diretor das empresas System Mud e Trionic, explica que perfurações para poços de água utilizam fluidos base água ou com ar-comprimado, enquanto que perfurações para poços de petróleo incluem os base óleo ou emulsões. E são estes últimos, os que utilizam óleos e compostos graxos para obter um fluido lubrificante e inerte a reação com argilas e folhelhos hidratáveis, presentes nas formações geológicas. “No caso das perfurações para água utiliza-se graxa nas roscas dos tubos de perfuração e não no fluido propriamente, o que não impede a contaminação do último pela primeira. Os chamados óleos solúveis também são usados ocasionalmente, quando há necessidade de se aumentar a lubrificidade do fluido base água. No fluido a base de água utilizado para poços de produção de água, usam-se aditivos como bentonita (argila hidratável industrializada), polímeros Carboximetilcelulose (CMC), Poliácridamida (PHP) e Goma Xantana que atuam como viscosificantes, ou seja, são capazes de ‘engrossar’ o fluido. Também se utilizam produtos para tamponar fraturas em caso de fuga de lama, afinantes para lamas muito espessas, lubrificantes e inibidores de hidratação de argilas, que é

normalmente o principal entrave na execução das perfurações”, esclarece ele.

O fluido de perfuração pode ser utilizado para a perfuração de qualquer tipo de poço, “até mesmo a perfuração de poços com percussoras, que fazem uso da bentonita para auxiliar na limpeza dos recortes. Os fluidos diferem de acordo com o tipo de formação geológica. Ao se perfurar argilas e folhelhos, por exemplo, são necessários fluidos contendo produtos para evitar a hidratação destas. A expansão das argilas pode causar acidentes como prisões da coluna de perfuração ou enceramento das brocas. Já as perfurações com ar-comprimado para rochas mais consolidadas aplicam uma espuma especial capaz de elevar sua performance, o que também não deixa de ser um fluido de perfuração”, afirma Joel.



Preparação de fluido de perfuração

Fluidos base óleo

A utilização de fluidos com base óleo já foi alvo de investigações ambientais, uma vez que a presença destes poderia gerar contaminações ao atravessarem aquíferos para se atingir reservatórios de petróleo a maiores profundidades.



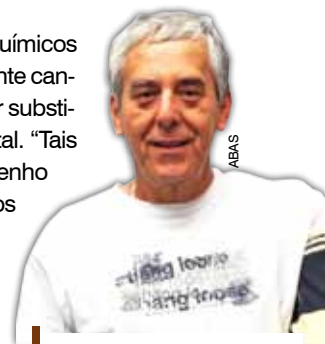
Ricardo Luiz de Campos Vaqueiro, geólogo e consultor na Petrobrás

Segundo o geólogo e consultor da Petrobrás, Ricardo Luiz de Campos Vaqueiro, até início da década de 80, quando a preocupação ambiental ainda era incipiente, o óleo diesel era largamente utilizado na composição do fluido de perfuração base não aquosa. Com a crescente preocupação ambiental, “a indústria buscou substitutos ambientalmente seguros, mas que mantenham o bom desempenho característico dos fluidos não aquosos”, de acordo com ele.

Vaqueiro comenta que os principais substitutos oferecidos atualmente no mercado brasileiro são as parafinas, ésteres e acetais, “os quais possuem teores desprezíveis de hidrocarbonetos aromáticos, reduzindo

sensivelmente o potencial de risco, comparado com os 25% de hidrocarbonetos aromáticos apresentados no óleo diesel”. No caso das parafinas, atualmente é utilizada a n-parafina hidrogenada, cujo objetivo é reduzir ainda mais traços de compostos indesejáveis que possam permanecer no fluido.

Segundo Joel, os compostos petroquímicos portadores de elementos comprovadamente cancerígenos, como o benzeno, poderiam ser substituídos por óleos e graxas de origem vegetal. “Tais aditivos possuem qualidade de desempenho similar ou superior aos minerais com custos altamente competitivos. Outros ingredientes de características biodegradáveis como os polímeros naturais estão cada vez mais presentes nas obras. Tais aditivos têm impacto bastante reduzido por sua biodegradabilidade imediata e manejo seguro”, garante ele. A proposta do especialista é a utilização de um fluido de perfuração que possui somente matérias-primas atóxicas e biodegradáveis. “Estes produtos já são comercializados. Eles são testados em laboratórios especializados de renome internacional para averiguação de seu potencial toxicológico e contaminante, sendo liberados apenas em caso de resultados negativos”, destaca ele.



Joel Felipe Soares, ex-presidente da ABAS e sócio-diretor da System Mud e Trionic

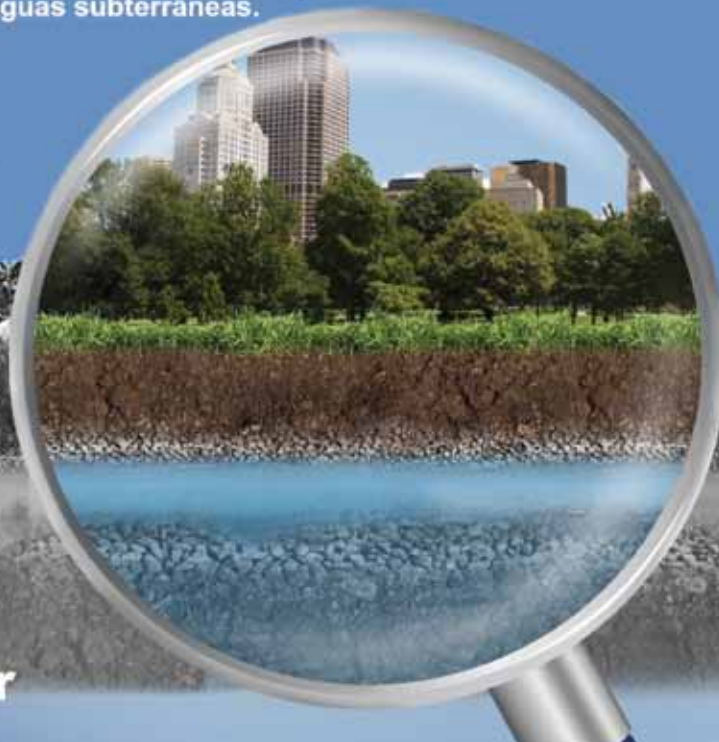
Só a experiência possibilita uma visão objetiva

Só quem possui um olhar técnico qualificado e comprometido com a pesquisa e planejamento pode realizar uma 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
- Projetos e sistemas de remediação

Confira com nossos clientes.

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



José Paulo G. M. Netto, diretor executivo da Maxiágua, acredita em outra alternativa, sem ser a utilização da base de polímeros inorgânicos da classe das poliacrilamidas para perfuração de poços.

“Sempre trabalhei bastante com fluidos 100% orgânicos (CMC - carboximetilcelulose), mas na prática, no Brasil, o usual é a bentonita. A minha receita para melhorar sua utilização, é aditivar esta na razão de 0,5 a 1,0 Kg /m³ de lama produzida, assim obtém-se um fluido mais equilibrado, com maior controle de filtrados. Quando falamos em fluidos orgânicos, a base de CMC, o custo se torna visível e, assim, existe uma resistência para sua aplicação”, comenta ele.

Ainda segundo José Paulo, “todo fluido de perfuração causará um dano momentâneo ao aquífero, pois uma parte entra no aquífero, colmata as paredes do furo e muda as condições de permeabilidade e fluxo. Desta forma, é de extrema importância que se aplique um correto processo de desenvolvimento, que permita a correção destas condições geradas durante a perfuração”. Para isso, ele recomenda o uso, durante o desenvolvimento do poço, de produto à base de ortofosfatos, “que tem obtido excelentes resultados, inclusive, em casos onde outros produtos não tiveram a ação esperada”, segundo ele.




José Paulo G. M. Netto, diretor executivo da Maxiágua

Segurança

Para garantir a correta construção do poço para produção de água e evitar as contaminações nos lençóis freáticos, é importante também a solicitação do processo de outorga, seguindo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. “Isto garantirá que profissionais habilitados analisem o projeto de construção, no qual os produtos utilizados estarão especificados”, afirma o hidrogeólogo e consultor da área, João Carlos Simanke de Souza.

Ele alerta ainda que usos excessivos de componentes danificam a construção do poço, pois diminuem a vazão e tornam ineficazes a captação dos filtros, devido a sua obstrução, podendo causar até mesmo a perda total da perfuração.

“A melhor forma de evitar esta situação é construir o poço usando as normas ABNT, contratando empresas idôneas, que sejam credenciadas pela ABAS, sob responsabilidade de um profissional habilitado”, indica ele. 



João Carlos Simanke de Souza, hidrogeólogo e consultor

ESTUDOS NA ÁREA

Embora a contaminação pelo fluido seja de interesse ambiental, poucos têm sido os estudos sistemáticos sobre a utilização de diferentes compostos e seu comportamento nas águas subterrâneas.

O geólogo Ricardo Luiz de Campos Vaqueiro realizou recentemente uma pesquisa sobre o assunto para sua dissertação de mestrado. Ela foi apresentada na Universidade de São Paulo (USP) e intitulada como “Avaliação do potencial de contaminação de aquíferos porosos a partir da perfuração de poços de petróleo utilizando fluido n-parafina”.

No trabalho, ele avaliou o comportamento do fluido de perfuração com n-parafina, na Bacia do Recôncavo, situada no Estado da Bahia, onde foram perfurados poços atravessando aquíferos da Formação São Sebastião. A análise foi baseada em simulações matemáticas do transporte dos compostos encontrados no fluido n-parafina e em amostras coletadas a partir de testes de formação a cabo durante a perfuração

dos poços. Segundo Vaqueiro, a partir da simulação destes valores reais, pôde-se concluir que, num pior cenário simulado, a menos de 50 cm da parede dos poços todas as concentrações encontram-se perfeitamente dentro dos padrões de potabilidade para todos os compostos analisados. Além disso, de acordo com a metodologia utilizada na pesquisa, a utilização de fluidos não aquosos (n-parafina), foi ambientalmente inofensiva como fluido de perfuração para este tipo de cenário hidrogeológico.


“As simulações matemáticas de transporte de soluto foram realizadas e os resultados mostraram que as concentrações de benzeno apresentaram valores inferiores 5 µg/L a menos de 20 cm da parede do poço, sendo que para as simulações foram utilizados valores muito elevados, bem superiores aos do fluido. Hoje a utilização de n-parafina hidrogenada, patenteada pela Petrobras, praticamente eliminou essa discussão. E o preço final ainda é imbatível frente às opções do mercado.”, explicou ele.



John Cherry
Universidade de Guelph
Ontario, Canadá

“LINERS” IMPERMEÁVEIS E FLEXÍVEIS NA INVESTIGAÇÃO DE CONTAMINAÇÃO EM ROCHAS FRATURADAS.

Um grupo de pesquisadores da Universidade de Guelph, liderados pela Dra. Beth Parker, tem desenvolvido uma ampla abordagem para investigações de locais contaminados em rochas fraturadas, cujas aplicações estão em grande expansão na América do Norte. Tais investigações objetivam delinear a distribuição de contaminantes e entender o transporte e destino destes tanto no conjunto de fraturas como nos blocos da rocha matriz entre elas. Esta abordagem é conhecida como *Discrete Fracture Network (DFN) Approach* (Abordagem por Conjunto de Fraturas Discretas, numa tradução livre) e inclui novos métodos importantes, muitos dos quais envolvem o uso de “liners” flexíveis, denominados tecnologia *FLUTE*, desenvolvida por Carl Keller, fundador da empresa “Flexible Liner Underground Technologies Ltda.”, em Santa Fé, Novo México, produzida em colaboração entre o grupo de Guelph desde 1997. Um “liner” é um cilindro flexível e impermeável que forma um bom selante na parede do furo, como um obturador (*packer*) continuamente inflado. Ele evita conexões hidráulicas causadas por água que flui para seu interior por algumas fraturas, movendo-se para cima ou para baixo para depois deixar o interior do furo por outras fraturas, o que facilita muito a contaminação cruzada, em geral piorando o cenário. O sistema *FLUTE* é, hoje, o único método prático disponível para selar rápida e temporariamente um furo. É utilizado para se adquirir dados da formação antes da instalação de um poço simples ou multinível, dos tipos da *Westbay MP*, *Waterloo-Solinst* ou *WaterFLUTE*. Após 2005, duas outras grandes vantagens emergiram da instalação do “liner”: perfilagem da condutividade hidráulica durante a sua instalação (foto) e perfilagem de alta resolução da temperatura da água estática no seu interior, através de um equipamento desenvolvido por Peeter Pehme, do grupo de Guelph, que permite a identificação de fraturas ativas. Os estudos mostram um nível de detalhe em muito superior a uma perfilagem sem a presença do “liner”, pois sem ele, a evidência termal da maioria das fraturas ativas fica mascarada pela conexão hidráulica no interior do furo. Várias outras perfilagens geofísica também podem ser realizadas no seu interior. A remoção posterior permite a instalação do sistema multinível ou do poço

de monitoramento, que pode ser projetado com base em seus resultados já interpretados. A forma como o “liner” é inserido no furo tem a particularidade de permitir a instalação de vários tipos de equipamentos de medição e monitoramento em várias profundidades distintas em cada furo, como bombas para amostragem de água subterrânea, transdutores de pressão e inúmeros outros produtos atualmente disponíveis e em desenvolvimento. As metodologias baseadas no sistema *FLUTE* estão sendo intensivamente aplicadas pelo grupo de Guelph em seis áreas de rochas fraturadas contaminadas nos Estados Unidos e no Canadá, ao mesmo tempo em que a metodologia também está sendo utilizada comercialmente em muitas outras áreas da América do Norte e outros países. Estes métodos servem às necessidades de vários profissionais na investigação de contaminação, da mesma forma que outras tecnologias recentes, mas sempre é necessário entender-se as particularidades de cada local para se definir a melhor tecnologia e se estas necessitam de melhorias e adaptações para se vencer as dificuldades impostas por condições extremas ou pouco usuais em cada furo. Este tem sido o foco de grande parte das pesquisas do grupo da Universidade de Guelph junto com a *FLUTE*. 



Perfilagem da condutividade hidráulica durante a instalação é uma das vantagens do “liner”



David Major

ENFRENTANDO A CONTAMINAÇÃO POR SOLVENTES CLORADOS

A remediação de áreas contaminadas por solventes clorados é um grande desafio. Compostos orgânicos como o PCE e o TCE (tetra e tricloroeteno) são mais densos do que a água subterrânea, podendo formar DNAPLs. Nesses casos, as fontes de contaminação são altamente heterogêneas e difíceis de serem caracterizadas e remediadas.

Marcelo Sousa e Juliana Freitas

David Major conhece muito sobre o assunto e é o nosso entrevistado dessa edição. Dave trabalha na empresa Geosyntec Consultants Inc. desde 1998, gerenciando o desenvolvimento e aplicação de tecnologias de remediação para áreas com alta complexidade. Dave também é professor nas Universidades de Toronto e Waterloo (Canadá). Ele é um especialista na biodegradação in-situ de solventes clorados, sendo um pioneiro no desenvolvimento, demonstração e aplicação de atenuação natural monitorada e biorremediação acelerada. Seu trabalho com tecnologias de remediação também fez com que fosse incluído no Space Hall of Fame da NASA em 2007.

A.M.A.S.: Quais são algumas das opções para a remediação de áreas contaminadas por solventes clorados?

DM: O primeiro passo na seleção de uma tecnologia é definir claramente os objetivos da remediação e se esses objetivos podem ser atingidos considerando a infraestrutura e limitações hidrogeológicas específicas da área. Exemplos de objetivos da remediação podem ser: (1) atingir o padrão de potabilidade; (2) prevenir a exposição aos vapores; (3) proteção de um receptor como um poço de abastecimento ou rio; (4) prevenir a

migração de contaminantes para fora da propriedade; (5) reduzir o fluxo de contaminantes para menos que a capacidade de assimilação do aquífero. Os objetivos da remediação, combinados com as limitações específicas de cada área tem um grande impacto na escolha de tecnologias. Por exemplo, o que você pode fazer se estiver lidando com uma grande área, com uma grande quantidade de produtos químicos em subsuperfície e esses compostos estão prestes a atingir o limite da propriedade? Realisticamente, você não pode remover todos os compostos, então talvez você só tenha que garantir que esses compostos não vão migrar para fora da propriedade. Você pode escolher diferentes tecnologias ou uma combinação de tecnologias e abordagens (i.e. a alternativa de remediação) para atingir o seu objetivo. Algumas possibilidades são o bombeamento da água subterrânea no limite da propriedade ou a criação de biobarreiras para tratar os contaminantes, quando cruzam o limite da área. Outro exemplo: podem haver casos em que os contaminantes estão adsorvidos ou foram transportados por difusão para camadas com menor condutividade hidráulica. Esses compostos vão gradualmente sendo liberados, mantendo as concentrações sempre acima do limite de potabilidade, independente da tecnologia utilizada. Nesse caso, o objetivo da remediação

pode ser prevenir a exposição dos compostos. A sua opção pode ser instituir o gerenciamento da área ou estabelecer controles que controlem o uso de água de uma área impactada. Existem muitas tecnologias que podem ser usadas sozinhas ou em conjunto para atingir o seu objetivo de remediação. As opções de processos de remediação são: isolamento (físico ou hidráulico), remoção (como escavação, surfactantes, extração com injeção de água ou álcoois) e destruição (biológica, térmica, oxidação química).

A.M.A.S.: Em quais condições a biodegradação in-situ de solventes clorados é uma opção viável?

DM: Em geral, as melhores condições (fácil implementação e resultados rápidos) para a biorremediação são: fase residual de solventes clorados; condutividade hidráulica elevada como em areias; baixa heterogeneidade e anisotropia; ambiente anaeróbico (baixo potencial de oxi-redução, condições sulfato redutoras ou metanogênicas); mistura simples de solventes clorados (por exemplo, derramamento de PCE ou TCE). No entanto, a biorremediação também tem sido utilizada para tratar concentrações elevadas de solventes clorados (perto ou no limite da solubilidade), em áreas fontes onde DNAPLs (*dense non aqueous phase liquids*) estão presente em fase livre/móvel, onde a condutividade hidráulica é baixa (ambientes com mais siltes e argilas), condições aeróbias iniciais e onde existem misturas complexas de solventes clorados (mistura de etenos, etanos e metano clorados)

A.M.A.S.: Qual a diferença entre bioaumentação e biorremediação acelerada?

DM: Biorremediação acelerada é a adição de fontes de comida ou de nutrientes para estimular o crescimento e atividade dos microorganismos que tenham o potencial de degradar os solventes clorados. Bioaumentação é adicionar no ambiente microorganismos que possuam a capacidade metabólica desejada. Um exemplo simples é que nós "bioaumentamos" leite com bactéria que fermentam os açúcares e transformam o leite em iogurte. Para biorremediação, um exemplo são as *Dehalococcoides* que são necessárias para completar os estágios finais de dechlorinação de PCE/TCE para eteno. Nem todas as áreas têm os microorganismos certos ou às vezes a densidade dessas populações é muito baixa para ser efetiva. Nessas áreas, esses microorganismos podem ser adicionados por *direct push* ou em poços de injeção.

A.M.A.S.: Existe um receio em relação à adição de microorganismos que não são originados da área a ser remediada. O que acha? Existe motivo para preocupação?

DM: Tomar cuidado é sempre uma boa prática. No entanto, muitos dos microorganismos que são utilizados para bioaumentação já estão naturalmente distribuídos no ambiente, mas não necessariamente em todas as áreas. Por exemplo, espécies de *Dehalococcoides* foram encontradas em todo o mundo. Uma cultura chamada KB-1™, da SiREM (www.siremlab.com) passou por uma investigação detalhada da *Environment Canada* e *Health and Welfare Canada* e é considerada segura para ser utilizada. A KB-1™ já foi injetada em mais de 200 áreas nos Estados Unidos, Canadá, Hungria, Suécia, Dinamarca, Alemanha, Inglaterra e África do Sul com aprovação dos órgãos reguladores.

A.M.A.S.: Na sua opinião, quais são os maiores desafios que enfrentamos hoje em relação à contaminação de água subterrânea?

DM: Acho que um dos grandes desafios é definir como lidar com os problemas persistentes de contaminação causados por solventes clorados, que são lentamente liberados por argilas e rochas sedimentares após terem sido expostas à contaminação. Outros desafios são entender em detalhe a migração e distribuição de DNAPLs e a migração das plumas. É comum nossas investigações usarem grandes intervalos de amostragem que nos levam a formar modelos conceituais incompletos e podem impactar significativamente a nossa interpretação dos dados, seleção e monitoramento da performance da remediação.

A.M.A.S.: Quais serão as maiores mudanças no campo da hidrogeologia no futuro?

DM: Acredito que as maiores mudanças para o futuro serão a expansão no uso de trens de tratamento (diferentes tecnologias sendo utilizadas sequencialmente) e a integração nas estratégias de remediação de áreas fontes para atingir os objetivos com menor custo.

A.M.A.S.: Quais são sugestões ou recomendações para hidrogeólogos no começo da carreira?

DM: Leia muito e fora do seu campo de conhecimento, pois você nunca sabe de onde a próxima grande ideia pode vir. Alguns dos melhores *insights* e desenvolvimentos vêm da interface entre disciplinas. Por fim, um bom mentor sempre ajuda!



Carlos Roberto Vieira da Silva Filho é diretor executivo da ABRELPE – Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

COM A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS O SETOR PASSA A SER ALIADO DAS ÁGUAS

A atenção para os assuntos relacionados com o meio ambiente cresce a cada dia, com destaque para os temas que tenham relação com as águas, nossa principal fonte de vida e, segundo alguns especialistas, o ouro do próximo século.

Muito já se falou sobre a preservação de nascentes e de mananciais, proteção dos aquíferos e uso racional desse recurso, porém pouco tem sido falado a respeito da degradação desse bem pela atuação indireta do ser humano.

Na sociedade atual, o crescimento econômico é a tônica em muitos países. Ano após ano, índices cada vez maiores de desenvolvimento e produção são perseguidos com afinco. Esse direcionamento traz impactos em diversos setores da economia e resulta, no final, em aumento na geração de resíduos.

No Brasil foram geradas 57 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no ano de 2009, das quais somente 50 milhões de toneladas foram coletadas. Temos assim que 7 milhões de toneladas de resíduos urbanos acabaram “abandonadas” no meio ambiente, indo parar em rios, mares, corpos d’água e terrenos baldios.


Sem uma adequada gestão de resíduos, os danos à saúde pública e ao meio ambiente são enormes e muitas vezes, irreversíveis. Um dos principais problemas do setor está relacionado à destinação final.

Atualmente 43% dos resíduos coletados não têm destinação apropriada, sendo dispostos em lixões, aterros controlados e outras unidades inadequadas, que não contam com as medidas de proteção ambiental exigidas pelos órgãos competentes, o que contamina o solo e as águas subterrâneas e é foco de disseminação de inúmeros vetores.

A chegada da Política Nacional de Resíduos Sólidos no ordenamento jurídico brasileiro, e sua integração à Política de Meio Ambiente e à Política de Saneamento Básico, completará o regramento necessário para propiciar avanços concretos na gestão de resíduos sólidos, porém implicará necessariamente em mudanças nos sistemas adotados atualmente.

Segundo o que dispõe a Lei 12.305/2010, é imperativo que as autoridades competentes adotem práticas preventivas na gestão de resíduos e não apenas direcionem esforços para solucionar o problema no fim da linha, em cumprimento ao prazo de quatro anos concedido pela Lei para adequação total da destinação final de resíduos sólidos no país.

Para tanto, é premente a necessidade de aumento no volume de recursos destinados ao setor, que deverão ser suficientes para fazer frente aos investimentos que se farão indispensáveis a essa transição, pois é fundamental que a totalidade dos resíduos tenha um destino final ambientalmente correto.

Na gestão de resíduos sólidos não existe solução única, isolada. É imprescindível que haja uma integração entre as soluções disponíveis. O caminho para se atingir os objetivos delineados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos terá que obrigatoriamente passar pelo planejamento e conscientização, que são os meios para se possibilitar um efetivo desenvolvimento do setor de resíduos sólidos que também é essencial à qualidade de vida de todos nós. Só assim teremos garantias de que, pelo menos desse mal, nossos recursos hídricos não sofrerão. 

Compressores de ar de alta pressão para perfuração de poços.

Aprofunde-se nesse assunto!



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

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



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

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

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



**Doosan Infracore
 Portable Power**

www.doosanportablepower.com/americas_pt



ES / MG	AM / AP / RR / PA / MA	SP / RJ / MS	SC / PR / RS	DF / GO
ARC	DELTA MÁQUINAS	COMINGERSOLL	PNX AR COMPRIMIDO	SILMÁQUINAS
Fone: (31) 2122-2001 www.arcomprimido.com.br	Fone: (91) 3344-5000 www.deltamaq.com.br	Fone / Fax: (11) 2347-0707 www.comingersoll.com.br	Fone: (51) 3593-1055 www.pnxarcomprimido.com.br	Fone: (31) 3492-2772 www.silmaquinas.com.br

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

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