

revista água

e meio ambiente subterrâneo

Ano 4 - nº 26 - Fevereiro/Março 2012 - www.abas.org



OS RISCOS DO **GÁS METANO**

Destinações inadequadas de resíduos sólidos contaminam água e meio ambiente subterrâneo, mas problema pode ser solução

PARCERIAS

ABAS participará de projeto "Monitoramento da Qualidade de Águas Subterrâneas", da UNESP

HÁ VAGAS

Falta mão de obra especializada na construção de poços

MEIO AMBIENTE

Cavernas têm patrimônio nacional pouco conhecido e explorado

Associe-se à ABAS

Fortaleça a representatividade do setor!



ABAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Anuidade 2012
Renove já!

Com objetivo de congregar entidades, técnicos e demais interessados em estudo, pesquisa, tecnologia, preservação e uso sustentável das águas e do meio ambiente subterrâneo, a ABAS atua em defesa dos setores relacionados.

São diversos benefícios aos associados ABAS:



Principal canal bimestral de comunicação com tiragem de 5000 exemplares



ÁGUAS
SUBTERRÂNEAS

Acesso livre aos artigos científicos e dos anais de eventos anteriores



Acesso gratuito às informações e contatos de empresas ligadas ao setor. Versão online e impressa



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



Realização de congressos, simpósios e cursos com o propósito de difusão de trabalhos técnicos, troca de experiências e atualização técnica



Site com notícias e publicações sobre o setor. Valores diferenciados para associados em cursos regulares e na loja virtual da ABAS

ACESSE NOSSO SITE E FILIE-SE:

www.abas.org

FALTAM PROFISSIONAIS NO AMBIENTE DAS ÁGUAS E DO MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

Além da Perfuração, área de sua vocação natural e razão pela qual foi fundada, a ABAS tem se destacado e se firmado nas questões referentes ao meio ambiente subterrâneo, cuja qualidade é essencial para a existência do setor. A necessidade de formação e informação sobre áreas contaminadas ficou evidente no curso sobre avaliação e remediação de áreas contaminadas, promovido pela associação em parceria com a CETESB, FIESP e CIESP. Em apenas três horas, as cem vagas disponíveis foram preenchidas e cerca de 300 pessoas não puderam participar. Reflexo da urbanização, as áreas contaminadas ocorrem em todo o país e é preciso reverter esta situação pelo bem das águas subterrâneas, insumo vital para a perfuração de poços. Nesse sentido também a ABAS está participando do projeto Monitoramento da Qualidade de Águas Subterrâneas, iniciativa da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – a UNESP de Rio Claro (SP) –, tendo como seu representante Everton de Oliveira, secretário executivo e professor daquela instituição. A Perfuração também enfrenta o problema de carência de profissionais, como sondadores e geólogos, como mostra a reportagem “Há Vagas”, com empresas assumindo treinamento de novos profissionais para suprir lacunas. Coincidentemente, também são poucos aqueles que se dedicam ao estudo das cavernas, um rico patrimônio nacional ainda pouco conhecido, com im-

portante potencial turístico, que tem nas águas subterrâneas sua formação e atração para visitantes, como se verá na matéria da seção de meio ambiente. Por falar em meio ambiente, os riscos do gás metano provocado pela degradação do lixo acumulado e depositado inadequadamente ao longo dos anos representa um grande desafio ao Poder Público e aos cidadãos. Com legislação considerada eficiente por especialistas, o problema pode virar solução, conforme aponta Diógenes Delbel, diretor-presidente da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (ABETRE), na matéria de capa. Atente também para a ferramenta para armazenar água apresentada pelo renomado professor espanhol, Emílio Custódio, da Universidade de Catalunha (Espanha), que estará no Brasil para o I Seminário Recarga Artificial de Aquíferos, a ser promovido pela ABAS Núcleo MG, em junho. Esperamos que você aprecie as informações desta edição e aproveitamos para convidá-lo a enviar suas sugestões sobre temas para as próximas edições para redacaoaguas@artcomassessoria.com.br

Boa leitura e até a próxima,

Humberto José Tavares Rabelo Albuquerque
Presidente da ABAS
Marlene Simarelli, editora

ÍNDICE



14

OS RISCOS DO GÁS METANO

DESTINAÇÕES INADEQUADAS DE RESÍDUOS – OS LIXÕES — PODEM SER CONSIDERADAS PONTOS DE CONTAMINAÇÃO DO GÁS NA ÁGUA E NO MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

11 PRODUÇÃO DE ÁGUA
SETOR DE PERFURAÇÃO ENFRENTA CARÊNCIA DE MÃO DE OBRA, PRINCIPALMENTE DE GEÓLOGOS E SONDAADORES

20 MEIO AMBIENTE
PATRIMÔNIO NACIONAL POUCO CONHECIDO, A EXPLORAÇÃO DAS CAVERNAS PELO TURISMO PRECISA DE CUIDADOS

4 Agenda

5 Núcleos Regionais

6 Hidronotícias

8 Abas Informa

24 Conexão Internacional

26 Perfuração

28 Remediação

29 Espaço Empresarial

30 Opinião

EVENTOS PROMOVIDOS PELA ABAS

SEMINÁRIO INTERNACIONAL RECARGA ARTIFICIAL DE AQUÍFEROS**Data:** 11 a 15 de junho de 2012**Local:** Auditório da Escola de Engenharia da UFMG - Bloco de Ligação

Pampulha - Belo Horizonte - MG

Informações: ABAS Núcleo MG**Telefone:** (31) 3309-8000**Email:** abasmg@abasmg.org.br**22º SALT WATER INTRUSION MEETING****Data:** 17 a 21 de junho de 2012**Local:** Armação dos Búzios - RJ**Informações:** Gerson Cardoso**Telefone:** (21) 2220-2097**Email:** swim22brazil@geologia.ufrj.br**Promoção:** ABAS - Núcleo Rio de Janeiro**XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – XVIII ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS E VII FEIRA NACIONAL DE ÁGUAS****Data:** 23 a 26 de outubro de 2012**Local:** Centro de Convenções de Bonito - MS**Informações:** Acqua Consultoria**Telefone:** (11) 3868-0726**Email:** info@abas.org**Promoção:** ABAS - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas

EVENTOS APOIADOS PELA ABAS

FEIRA NACIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE (FENASAN)**Data:** 06 a 08 de agosto de 2012**Local:** Expo Center Norte - Pavilhão Branco, Vila Guilherme, São Paulo - SP**Informações:** Acqua Consultoria**Telefone:** (11) 3868-0726**Email:** fenasan@acquacon.com.br**Site:** www.fenasan.com.br**46º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA****Data:** 30 de setembro a 05 de outubro de 2012**Local:** Santos - SP**Informações:** Acqua Consultoria**Telefone:** (11) 3868-0726**Email:** 46cbg@acquacon.com.br

SUGESTÕES PARA PAUTA:

redacaoaguas@artcomassessoria.com.br


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 memorian*), Antonio Tarcisio de Las Casas, Arnaldo Correa Ribeiro, Carlos Eduardo Q. Giampá, Ernani Francisco da Rosa Filho, Euclides Cavallari (*in memorian*), Everton de Oliveira, Everton Luiz da Costa Souza, Itabaraci Nazareno Cavalcante, João Carlos Simanke de Souza, Joel Felipe Soares, 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.ufrj.br - (21) 2598-9481 / (21) 2590-8091**Santa Catarina:** Heloisa Helena Leal Gonçalves - abasscgestao20092010@abas.org - (47) 3341-7821/2103-5000**Rio Grande do Sul:** Mario Wrege - wrege.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

Fernanda Faustino, 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.*

Seminário Internacional de Recarga Artificial de Aquíferos acontece em junho

De 11 a 15 de junho será realizado em Belo Horizonte (MG) o I Seminário Internacional Recarga Artificial de Aquíferos. Promovido pela ABAS Núcleo Minas Gerais, o evento promoverá um fórum de debates com a participação dos segmentos envolvidos com a gestão das águas no país e divulgará suas experiências.

Paralelamente ao seminário será realizada a oficina da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, nos dias 14 e 15 de junho. Na pauta, as diretrizes e critérios para a elaboração de uma proposta de resolução para a recarga artificial de aquíferos no Brasil.

O evento é destinado a engenheiros, geólogos, gestores e analistas ambientais, consultores e profissionais da área de direito ambiental, além de técnicos de órgão públicos, de empresas do setor de saneamento, industrial de agronegócios, minerações, membros dos comitês de bacias hidrográficas, de organizações não governamentais e estudantes.

O I Seminário Internacional Recarga Artificial de Aquíferos acontece no auditório da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), localizado na Av. Presidente Antônio Carlos, 6.670, Pampulha, Belo Horizonte, MG. Mais informações e inscrições: www.abasmg.org.br.

ABAS-RJ é eleita membro titular do CERHI-RJ

A ABAS Núcleo Rio de Janeiro foi eleita membro titular do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI/RJ), em 27 de fevereiro, por um período de dois anos (março de 2012 a março de 2014). Na ocasião estavam presentes a presidente do (CERHI/RJ), Lucia Kraus, o presidente da ABAS nacional, Humberto Albuquerque, e vários representantes do setor de águas subterrâneas. A cerimônia de posse foi realizada no dia 8 de março, no Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA).

O Conselho é um órgão colegiado, integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI), que possui atribuições normativas, consultivas e deliberativas. Algumas delas são: estabelecer parâmetros para a outorga e cobrança de direito de uso da água; promover a articulação, integração e coordenação do planejamento estadual de recursos hídricos entre as autoridades nacionais e regionais e os usuários; avaliar e aprovar propostas de criação de Comitês de Bacia Hidrográfica no estado; orientar a implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos, a aplicação de seus instrumentos e a atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. É formado pelo presidente, plenário, secretaria executiva e pelas câmaras técnicas, cujos membros eleitos representam órgãos públicos, sociedade civil e usuários de água.



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 2011
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

PLANETA ÁGUA SOB A TERRA

Reportagem veiculada na Revista Veja, edição de 15/02/2012, exalta as grandes bacias sedimentares da Terra e seus aquíferos. O primeiro em tamanho, abrangendo a Líbia, Egito, Chad e Sudão na África, conta com 2,2 milhões de Km² e tem no Arenito Núbia seu principal aquífero.

O segundo é a Grande Bacia Artesiana localizada no noroeste da Austrália, com 1,7 milhões de Km².

A Bacia Geológica do Paraná, com o – Sistema Aquífero Guarani (SAG), ocorrendo no Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai, com 1,2 milhões de Km², está em terceiro lugar.

Não foram mencionadas as reservas hídricas das duas primeiras, apenas informado o potencial estimado de 37 mil Km³ de água para o SAG.

Também é digna de nota a descoberta realizada pe-



los russos no Lago Vostok, na Antártida, de um reservatório de água doce preservada há 15 milhões de anos sob uma camada de 4 mil metros de gelo.

CONSUMO DE ÁGUA CAI NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Segundo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), o consumo médio de água por domicílio na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) caiu 14,3% nos últimos 10 anos.

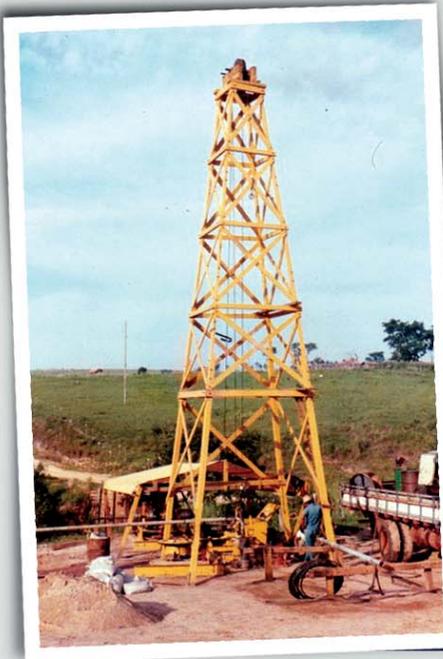
Em 2001 cada casa consumia mensalmente uma média de 17.080 litros de água. Em 2011, esse índice diminuiu para 14.650 litros mensais. Essa redução produziu uma economia de 13,4 bilhões de litros/mês. Atualmente a RMSP consome 80,5 bilhões de litros/mês de água.

O motivo explicado deve-se a quatro fatores: conscientização da população e educação ambiental; redução das perdas; melhoria nos equipamentos e queda do número de moradores por domicílio. A redução das perdas foi um dos principais motivos. Em 2001, era de 31,4%, estando em 2011 em 26%.

Fonte: Revista Saneamento Ambiental n° 156 – São Paulo – 2011.

A seção Hidronotícias/Recordar é Viver é de responsabilidade do autor.

RECORDAR É VIVER



Sonda rotativa - José Passarelli.
Araçatuba (SP) – 1978



I Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas. Fortaleza (CE) – 2000



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, FIESP, CIESP e CETESB promovem curso internacional gratuito



Auditério lotado prestigiou especialistas presentes (acima)

A Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), em parceria com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), o Centro de Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP) e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) promoveram um curso internacional gratuito sobre Avaliação e Remediação de Áreas Contaminadas. Realizado de 7 a 9 de março, na sede da FIESP, em São Paulo (SP), o curso esgotou as inscrições em apenas três horas e reuniu um público de mais de 100 pessoas vinculadas ao setor produtivo, às universidades, aos órgãos e às consultorias ambientais. Para Eduardo San Martín, diretor do CIESP, o grande interesse do público é resultado, principalmente, do fato de que áreas contaminadas é o tema do

momento. O evento teve como objetivo promover a capacitação de profissionais, visando atender à legislação e às demandas do mercado carente de profissionais qualificados na área.

Especialistas internacionais contribuíram com suas experiências, entre eles: Jim Baker, pesquisador da Universidade de Waterloo, no Canadá; Neil Thomson, chefe do Departamento de Engenharia Civil também da Universidade de Waterloo e Holger Weiss, chefe de Departamento Remediação de Água Subterrânea no Centro de Estudos Ambientais Helmholtz, em Leipzig, na Alemanha. Também palestraram Hung Kiang Chang, professor da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e coordenador do Laboratório de Estudos de Bacias (LEBAC); Marco Pede, sócio da ISR, InSitu Remediation e pesquisador colaborador do LEBAC; além de Everton de Oliveira, sócio-diretor da Hidroplan, secretário executivo da ABAS e professor colaborador do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), da UNESP de Rio Claro (SP).

Otávio Okano, presidente da CETESB, ressaltou que “a CETESB, como órgão fiscalizador, controlador e gerenciador destas áreas, precisa capacitar seu pessoal, mas precisa também que o mercado tenha pessoas altamente capacitadas para facilitar a realização de remediação em tempo menor, com melhores resultados”, afirmou. San Martín enfatizou o compromisso da FIESP e do CIESP com as causas ambientais e destacou o relevante papel da ABAS “que tem se mostrado líder neste processo que nós queremos tenha rapidamente uma sequência melhor do que vêm ocorrendo”. Sobre a complexidade da gestão dessas áreas, Everton de Oliveira realçou que “as soluções devem ser conversadas conjuntamente entre os atores envolvidos, para que possamos pensar no uso da água como um todo. Pois não adianta pensarmos simplesmente no local em si, já que o uso da água é nosso objetivo prioritário”.

O curso estará disponível para acesso gratuito no site da ABAS: www.abas.org até o final de abril.

Parceria entre UNESP e CETESB objetiva o monitoramento da qualidade da água

A Universidade Estadual Paulista (UNESP), por meio do Centro de Estudos Ambientais (CEA) e do Laboratório de Estudos de Bacias da UNESP (LEBAC), ambos localizados no Campus de Rio Claro (SP), firmaram, em fevereiro, uma parceria com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para o desenvolvimento do projeto Monitoramento da Qualidade de Águas Subterrâneas. Participam do projeto centros internacionais de referência em pesquisas na área de recursos hídricos, como: a Universidade de Waterloo, no Canadá e o Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ), da Alemanha; e também a Fundação Florestal do Estado de São Paulo e a Associação Brasileira de Água Subterrânea (ABAS).

De acordo com Everton de Oliveira, secretário executivo da ABAS e professor do curso de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente do IGCE, o projeto

permitirá que o país desenvolva parâmetros próprios para o estudo de águas subterrâneas, com base no clima e no tipo de solo locais. “Ainda usamos parâmetros internacionais para experimentos em áreas tropicais”, esclarece. “Estamos dando um enorme passo para consolidação de pesquisas voltadas ao meio ambiente”.

Para a realização dos estudos de contaminação da água o projeto conta com o Laboratório Móvel de Pesquisas, uma doação do governo da Alemanha ao IGCE, que é composto por um conjunto de equipamentos de última geração instalado em um contêiner com capacidade para realizar análises de materiais orgânicos e inorgânicos. Já para medir a quantidade de elementos metálicos presentes na água, há o Laboratório de Espectrometria Atômica, montado com recursos captados junto à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e Petrobrás.



SOLUÇÕES INTEGRADAS
OAZO



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 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
- Recuperação da Água de Contra Lavagem

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.deferum.com.br

WWW.DEFERUM.COM.BR

Projeto mapeia circulação de águas de aquíferos fraturados

O projeto de pesquisa Hidrogeologia de Aquíferos Fraturados (Hidrofrat) está pesquisando os aquíferos fraturados brasileiros, que representam 51% do território do país, desde o segundo semestre de 2011. Financiado pelo Fundo Setorial de Recursos Hídricos (FINEP-CT HIDRO), o projeto reúne pesquisadores do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH-UFRGS), do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IG-USP), da Universidade de Brasília (UNB) e da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). O projeto atuará com quatro grupos de pesquisa durante 36 meses.

O objetivo do Hidrofrat é melhorar o entendimento da circulação de águas e contaminantes nas zonas não-saturada e saturada em terrenos fraturados, permitindo gerar ações coordenadas e recomendações para a adequada exploração e o correto manejo de áreas contaminadas para os órgãos gestores públicos. Nas áreas dos aquíferos fraturados estão localizadas, total ou parcialmente, milhares de cidades que usam suas águas para abastecimento.

Empresário Renato Delben morre aos 82 anos

No último dia 16 de fevereiro ocorreu o falecimento do empresário Renato Delben, aos 82 anos, em Curitiba (PR). Delben foi pioneiro na construção de equipamentos para perfuração e também na construção de poços na região de Assis (SP).

Air-Stripper da QED recebe certificação internacional

O equipamento EZ-Tray, air-stripper fabricado pela QED Environmental System, recebeu a Certificação NSF International. É o primeiro air-stripper a receber essa certificação, amplamente reconhecida nos Estados Unidos para produtos que tenham contato com água potável. Utilizado para remoção de compostos orgânicos voláteis (VOC'S) em projetos de tratamento de água, o air-stripper da QED Environmental System é comercializado no país pela Clean Environment Brasil.

ABAS esteve no 6º Fórum Mundial da Água, na França

A Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) participou do 6º Fórum Mundial da Água, realizado de 12 a 17 de março, em Marselha, na França, e presidido pelo brasileiro Benedito Braga, professor da Universidade de São Paulo (USP). Esta foi a participação mais expressiva do país desde a primeira edição, com cerca de 250 pessoas de 50 instituições ligadas à temática água, após 18 meses de preparativos. Além de sócia do Conselho Mundial da Água (WWC – World Water Council), organizador do evento, a ABAS participou também como membro da Seção Brasil. O evento é realizado a cada três anos, sempre em março, quando se celebra o Dia Mundial da Água, no dia 22. O Brasil é candidato a sediar o Fórum de 2018.

Barrilete estanque é solução para áreas afetadas por deslizamentos ou cheias

Foi instalada no Distrito de Rocha Leão, Rio das Ostras (RJ), uma nova alternativa de suprimento de água potável às populações afetadas por deslizamentos e cheias com posterior contaminação dos mananciais e disseminação de doenças. A solução é o barrilete estanque que evita a contaminação do aquífero e permite operar o poço mesmo submerso, desde que o quadro de comando esteja fora da área de risco. “Participei como geólogo da Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE) em vistorias de cidades afetadas por calamidades em nossa região serrana e, mesmo convivendo entre técnicos e defesa civil, estes não possuíam a mínima noção de como abastecer com água potável. Daí surgiu a alternativa do barrilete estanque, projetado e construído com sucesso”, afirma Egmont Capucci, hidrogeólogo do CEDAE-RJ e autor do projeto. O equipamento pode ser copiado e instalado preventivamente para outras localidades de risco.



**HÁ
VAGAS**

DEMANDA POR PROFISSIONAIS, EM ESPECIAL GEÓLOGOS E SONDADORES, COM CAPACITAÇÃO ADEQUADA PARA ÁREA DE PERFURAÇÃO É CRESCENTE, O QUE INTERFERE DIRETAMENTE NO PRODUTO FINAL

Larissa Stracci

O mercado de poços tubulares sofre, atualmente, com a carência de mão de obra especializada em diversos estados do Brasil. Geólogos e sondadores são os profissionais que mais estão em falta nas empresas perfuradoras. O papel do geólogo na construção de um poço tubular é projetar o poço e fiscalizar a obra. Já o sondador é responsável por manusear a máquina que construirá o produto. O trabalho de ambos é essencial para a construção de um poço tubular de qualidade, porém a contratação destes dois profissionais enfrenta barreiras. A principal é a formação do profissional de sondagem, inexistente no país. De acordo com o presidente da As-



*Wlamir Marins,
presidente da APEPP*

sociação Paulista de Empresas Perfuradoras de Poços Profundos (APEPP), Wlamir Marins, “não existem cursos que aprimorem os sondadores e os ajudantes de sondadores. Eles são formados pelas próprias empresas, que têm contratado profissionais não experientes, trazidos para dentro da equipe e treinados, até conseguir colocá-los em uma função. Mas cursos prontos, para onde as empresas encaminhem seus profissionais, infelizmente não temos.”

Encontrar sondadores capacitados é a maior dificuldade da Poço Fundo Perfurações, maior perfuradora do Estado do Espírito Santo. Segundo Helber Favoretti, diretor comercial da empresa, “aqui no estado essa mão de obra é caótica. Tenho que procurar em outros estados, como Minas Gerais e Rio de Janeiro. Quando tenho que treinar funcionários que entram na empresa, é complicado porque a maioria dessas pessoas não possui escolaridade, então fica mais difícil ainda ensinar”, explica Favoretti.

Para suprir a carência de sondadores, algumas empresas investem no treinamento e capacitação desse profissional desde a contratação. De acordo com Luciano Leo, diretor da Jundsondas Poços Artesianos, “preparamos nossos colaboradores com treinamento nas diversas funções atribuídas ao setor de perfuração. Ele precisa ser, no mínimo, motorista de caminhão e vai para campo acompanhar a construção dos poços, ou seja, inicia com uma função de menor responsabilidade. Os que mais se destacam podem chegar ao cargo de sondador chefe. Os profissionais são sempre acompanhados por um supervisor de obra e por um geólogo”.

Na opinião de Favoretti, a maioria dos poços mal feitos ocorre por conta do operador, que não tem a devida instrução sobre a forma correta para construir. “Não adianta nada ter o geólogo, se não vai ter um profissional com interesse, que saiba trabalhar. Esse operador vai ser responsável por fazer um poço que custa caro, então, no mínimo deve fazê-lo muito bem feito”.

O geólogo Gerson Cardoso, diretor da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas Núcleo Rio de Janeiro (ABAS-RJ) e professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), observa que “bons sondadores, em particular especializados em sondas como a de percussão a cabo, estão se tornando relíquias. A atividade é dura, uma labuta de sol a sol, muitas vezes em condições precárias de trabalho, arriscadas mesmo. Nem todas as empresas têm a estrutura adequada para essa atividade”.

Para Wlamir Marins, “a ABAS faz cursos muito específicos que são mais voltados para os graduados do que efetivamente para o pessoal de campo. Acho que a ABAS poderia, em parceria com empresas e talvez até com universidades, trazer a consciência da importância da formação para esse profissional de campo”.

É preciso ampliar o foco

Formação precária e graduação ruim. A definição do curso de Geologia é feita por Wlamir Marins, da APEPP, que, segundo ele, descreve a realidade da formação desse profissional. Somente 19 faculdades no país disponibilizam o curso e são poucos os geólogos formados por ano, com menor número ainda dos que atuam na área de poços tubulares. “O curso de graduação de Geologia precisa mudar. Ele é voltado para as questões técnicas de conhecimento do aquífero, mas não para a execução de poços tubulares. Não conheço nenhum curso superior na região Sudeste que realiza visitas e mostre como funciona a construção do poço, qual tipo de equipamento é utilizado. Só estudam a teoria. Para a perfuração propriamente dita não há um incentivo natural das universidades”, afirma Marins.

De acordo com Luciano Leo, “atualmente os geólogos estão optando por outras áreas da Geologia, como mineração, petróleo e empresas de remediação ambiental. Em minha opinião, o que não existe no setor é a valorização do profissional na área de hidrogeologia”.

Como solução para o problema, Marins sugere especialização para o profissional interessado em perfuração e cursos de pós-graduação, “pois falta muita informação de campo. Além disso, seria muito importante uma parceria das empresas perfuradoras com as universidades, para troca de informações. Seria interessante que a universidade estudasse o assunto e viesse com respostas sobre o que poderíamos melhorar, quais resultados poderíamos ter, baseados em estudos preliminares”.

Segundo Gerson Cardoso, “A ABAS tem se empenhado certamente em suprir a carência de mão de obra especializada, através de cursos oferecidos aqui e ali, mas esforços adicionais de empresas e mesmo do poder público seriam certamente bem vindos. As universidades não têm como foco a formação desse tipo de profissional, mas um empenho das esferas estaduais e federal na criação de cursos técnicos seria o ideal”.

Para Helber Favoretti, “uma empresa que fabrica perfuratriz é a mais próxima que poderia oferecer um curso de perfuração. Acredito que haveria muita procura. Lógico que deve ser uma empresa perfuradora juntamente com um geólogo, para o curso ser completo. Também não adianta nada colocar só o geólogo para ministrar o curso, porque ele entende do material que esta saindo lá de dentro, mas não entende do manuseio da máquina e vice versa”.

Quanto à remuneração, segundo Wlamir Marins, da APEPP, o salário dos sondadores varia de R\$1.000,00 a R\$2.000,00 chegando até R\$4.000,00 quando alcança a função de sondador chefe e comanda mais de uma equipe. Hoje, o hidrogeólogo formado normalmente tem um salário que varia de R\$4.000,00 a R\$5.000,00, quando contratado somente por uma empresa. “Quando terceirizado, o geólogo pode ganhar bem mais, já que assume responsabilidades com diversas empresas”, afirma Marins.

Terceirização de geólogos e poços clandestinos

Outro problema encontrado pela falta de mão de obra especializada é a terceirização de geólogos. Muitas empresas contratam geólogos que só assinam como responsáveis pelo projeto, mas não acompanham efetivamente a construção do poço. De acordo com Wlamir Marins, “as legislações obrigam a empresa de perfuração a ter um profissional da Geologia ou da Engenharia, que seja responsável pela atuação no mercado. O que se vê muito são profissionais contratados que efetivamente não fazem parte do quadro de funcionários, sendo um mero responsável técnico no papel. Fui conselheiro do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e acompanhei vários processos em que profissionais não estavam



Luciano Leo, diretor da Jundsondas



Helber Favoretti, diretor comercial da Poço Fundo Perfurações

envolvidos diretamente no projeto ou na execução da obra. Com isso, tenho visto constantemente projetos bem deficitários. Se você já parte de um projeto não qualificado, não acompanhado, que é caso de 70% a 80% dos poços perfurados atualmente, o resultado é de um serviço realmente precário”.

A construção de poços clandestinos é outra consequência da terceirização deste profissional e é o maior problema encontrado no mercado de poços tubulares. “O CREA e o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) só exigem (os profissionais), mas não fiscalizam as empresas. Os resultados são obras de baixíssima qualidade, com prejuízos ambientais. A maioria dos poços é construída ilegalmente, na clandestinidade, sem ART recolhido, fora das normas ABNT, sem conhecimento do CREA e DAEE”, afirma Luciano Leo, diretor da

Jundsondas.

As obras ilegais e a falta de mão de obra acarretam prejuízos financeiros para o contratante, segundo

Marins. “Na maioria das vezes, o valor é um custo estimado sem base técnica e durante a execução se verifica aditivos de contrato e aditivos de perfuração, que levam a um custo muito elevado”, diz.

Segundo Luciano Leo, das aproximadamente 450 empresas perfuradoras do estado de São Paulo, menos de 100 estão habilitadas no CREA. “Esta carência de mão de obra especializada ocorre em função de uma cadeia de erros, que precisam ser corrigidos a partir de sua origem. O CREA e o DAEE precisam fiscalizar e punir com rigor os poços clandestinos. As empresas trabalhando na legalidade, com custos básicos comuns a todas, passam a valorizar o preço de venda. A melhoria das margens de lucro pode ser repassada a seus funcionários, aumentando salários e instituindo o Programa de Participação nos Lucros e Resultados(PLR)”, afirma o diretor.

Consequências iguais no eixo SP-Rio

O estado de São Paulo, de acordo com Marins, “não dá a devida importância para o uso da água subterrânea. O próprio consumidor, em geral, não tem consciência da importância que é entender porque a empresa necessita de toda essa capacitação. Há um

profissional responsável pela boa obra, esse responsável executa o projeto, o projeto que é executado condiz com a Geologia, mas para isso, vejo a dificuldade do consumidor entender. Então, sem o entendimento do que é um poço artesiano, do que é um poço tubular profundo, fica difícil exigir das empresas; ele não sabe se aquilo tem ou não capacidade. A resposta sobre a qualidade do poço artesiano, se ele foi bem executado ou não, nem sempre é imediata. Às vezes leva três, quatro, até cinco anos pra você entender que o seu poço não tinha qualidade”, conclui.

No estado do Rio de Janeiro, a situação não está diferente, de acordo com Gerson Cardoso. “Evidentemente o risco de diminuição na qualidade final do produto, ou seja, um poço bem acabado, completo e devidamente desenvolvido, é grande, pois nem sempre a mão de obra está à altura da tarefa”, complementa Cardoso.



Divulgação

Gerson Cardoso,
presidente da ABAS
Núcleo RJ

Só a experiência possibilita uma visão objetiva

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

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

Confira com nossos clientes.

CONSULTE-NOS!

(11) 4612.0480

www.HIDROPLAN.com.br

CURSO GRATUITO!
COMPORTAMENTO DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS EM MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

Acesse: www.HIDROPLAN.com.br





OS RISCOS DO **GÁS METANO**

CASOS COMO O DO SHOPPING CENTER NORTE PODEM SER MAIS COMUNS DO QUE IMAGINAMOS, UMA VEZ QUE TODAS AS DESTINAÇÕES INADEQUADAS DE RESÍDUOS – OS LIXÕES – PODEM SER CONSIDERADAS COMO PONTOS DE CONTAMINAÇÃO DO GÁS

Fernanda Faustino

O metano é um dos gases mais poluentes encontrados na atmosfera. Entre as características observadas destaca-se que o gás é incolor e inodoro – sem cor nem cheiro –; é considerado um dos mais simples hidrocarbonetos, – composto que possui apenas carbono e hidrogênio em sua estrutura –; é pouco solúvel em água e, quando somado ao oxigênio, se torna altamente explosivo.

A contaminação do solo por metano é, na maioria dos casos, resultado da disposição de resíduos orgânicos de forma inadequada – sem tratamento do solo – e não controlada. Estes resíduos lançados a céu aberto acarretam vários problemas à saúde humana como a proliferação de vetores de doenças – mosquitos, moscas, baratas e ratos – poluição do meio ambiente e, principalmente, a contaminação do solo e das águas subterrâneas.

O metano também pode ser decorrente de atividades como: emanção através de vulcões de lama e falhas geológicas, fontes naturais (pântanos), extração de combustível mineral, processo de digestão em animais herbívoros, bactérias encontradas em plantação de arroz e aquecimento ou combustão de biomassa anaeróbica.

De acordo com um estudo da Organização Mundial de Meteorologia (OMM), de 2009 a 2010 houve um aumento de 1,4% no efeito do aquecimento sobre o clima através dos Gases de Efeito Estufa, os GEEs. Nas últimas duas décadas, esse crescimento foi de 29%. Dos GEEs, o gás metano, que é cerca de 20 vezes mais potente que o dióxido de carbono como gás de efeito estufa, subiu nesse período para 1,806 PPM (partes por milhão).

José Eduardo Ismael Lutti, promotor de Justiça de Meio Ambiente de São Paulo, explica que na água o metano é gerado nos coletores de esgoto bem como

nas lagoas de tratamento de esgoto (anaeróbico), considerando o esgoto efetivamente coletado e transportado para tratamento.

Ele explica que quando a coleta e o transporte do esgoto doméstico são deficientes ou inexistentes, a carga orgânica (esgoto) em grande quantidade – como é o caso das cidades brasileiras – possibi-

lita com que o metano seja produzido nos cursos d'água, lagos, lagoas e represas.

Segundo ele, a emissão do gás na atmosfera a partir do solo, em geral não causa muitos danos, a não ser que ocorra seu confinamento, pois a partir de determinada concentração, o gás pode atingir índices de possível explosão. “Devemos considerar que o metano é um dos integrantes do GEE e sua combustão produz CO₂, que é menos nocivo”, explica.

Um dos casos de alta concentração de metano que teve grande repercussão em setembro de 2011 foi o do Shopping Center Norte. Inaugurado em 1984, foi construído sobre um aterro sanitário e a decomposição do lixo orgânico chega a 10 metros de profundidade – produzindo o gás – que, com o passar do tempo, pode atravessar o piso por meio das fissuras ou tubulações, causando riscos à população.



Divulgação

José Eduardo Ismael Lutti,
promotor de Justiça de Meio
Ambiente de São Paulo

PRINCIPAL FONTE: DESCARGA INDISCRIMINADA DE LIXO

Em São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) registra anualmente, desde maio de 2002, um documento contendo as áreas contaminadas e as que foram reabilitadas. Em 2002, no primeiro relatório divulgado pela Companhia, constaram 255 áreas.

Na “Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo” divulgada pela Companhia em dezembro de 2010, foram 3.675 registros – somando todas as atividades que podem gerar contaminação (resíduos, comercial, industrial, postos de combustíveis e causas de contaminação desconhecidas) – um aumento de 27% com relação ao mesmo período de 2009, quando foram registradas 2.904 áreas. Se considerar o primeiro registro, o percentual de aumento de áreas contaminadas sobe a 1.441%.

O próprio documento – disponível para consulta no site da CETESB – revela que o aumento no número de áreas contaminadas registrado é resultado do esforço na identificação de novas áreas com ações rotineiras de fiscalização e licenciamentos pela Companhia, atendi-

mento a reclamações, atendimento a acidentes, programas de controle de poluição do ar, do solo e das águas e o licenciamento de fontes de poluição. Atualmente, vem sendo feito o mapeamento na cidade de São Paulo das antigas áreas de disposição de lixo que, potencialmente, representem fontes de geração de metano.

Alfredo Rocca, gerente do Departamento de Avaliação de Processos da CETESB, explica que geralmente os locais de descarga indiscriminada de lixo, sobretudo se enterrados, são as principais fontes de propagação de gás metano no subsolo e o tempo para que esta contaminação ocorra depende das condições da fonte primária. “Se for um vazamento de alguma tubulação ou tanque, a propagação pode ser mais rápida. Entretanto, se for resultado da biodegradação de matéria orgânica enterrada no subsolo, é necessário que o gás seja gerado para que ocorra sua disseminação”, explica.

O gerente destaca, ainda, que o maior risco oferecido por esta substância à população não está associado a uma exposição crônica, mas sim de explosão.

“Caso o gás migre e se acumule em espaços confinantes – caixas subterrâneas, redes de esgoto ou águas pluviais, subsolo de construções, o maior risco é ocorrer uma explosão”, analisa.

Pelo baixo nível de solubilidade identificado na substância, segundo ele, é pouco provável que haja ingestão de água contaminada por metano, pois o gás tende a sair para a atmosfera. “A princípio, quando se tem a

suspeita de um local onde o subsolo possa conter metano, a melhor maneira de se proteger é evitando ou ventilando os espaços confinantes”, destaca Rocca. “A partir desta constatação, o que deve ser feito é o monitoramento da presença do gás em grandes quantidades e os níveis de explosividade para, em seguida, investigar a fonte, a pluma de contaminação e a proposta de intervenção.”

MULTAS VARIAM, MAS PRIORIDADE É ELIMINAÇÃO DO RISCO

De acordo com o advogado Édis Milaré, sócio-gerente e consultor em Direito Ambiental da Milaré Advogados, não existe um valor de multa para metano e sim para infrações ligadas a problemas ambientais, que é aonde se enquadra o caso. “As multas variam em função da gravidade da infração”, relata.

Em São Paulo, por exemplo, para multas iniciais aplica-se o seguinte critério: infrações leves de 501 a 1 mil vezes o valor da Unidade Fiscal do Estado de São Paulo (UFESP), com valor unitário de R\$ 18,44. Para as infrações graves, a aplicação da multa varia de 1.001 a 5 mil UFESP; e gravíssima – aonde, normalmente, se enquadram os casos de contaminação por metano – de 5.001 a 10 mil. “Em reincidência à mesma infração as multas são dobradas, podendo ocorrer aplicação de multas diárias enquanto persistir a infração. A legislação prevê até a interdição da chamada fonte poluidora, caso persistam as reincidências a partir da terceira ocorrência”, observa o advogado.



Édis Milaré, sócio-gerente e consultor em Direito Ambiental de Milaré Advogados

Divulgação

Milaré ressalta que ainda não existe uma legislação específica que atenda às áreas contaminadas com metano. “Não existe uma legislação específica para o metano, e sim para as contaminações e emissões de poluentes ao meio ambiente. A legislação base paulista para esses casos é a Lei 997 de 31/05/1976 – que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente – e o Decreto 8468, de 08/09/1976, que a regulamentata”, relata.

Segundo o advogado, elas preveem penalidades como: advertência, multas pontuais, multas diárias e interdições, podendo até chegar a embargos e demolições previstas na legislação. Ele relata que após ter sido identificada pelos procedimentos do Órgão de Controle, a área contaminada tem prazo de cinco anos para descontaminação. “Logicamente, para casos desse tipo,

a prioridade e ação imediatas são de eliminação do risco”, enfatiza.

LEGISLAÇÃO ATUAL É EFICIENTE

Ele declara que a legislação paulista foi pioneira em todo país, inclusive antes da própria lei federal. “Todos os estados da Federação possuem legislações específicas, com grande semelhança à paulista, não se encontrando diferenças marcantes entre elas”, acrescenta.

Milaré relata que a mesma situação se aplica para a legislação federal, tendo como referência marcante a Lei 6.938/1981 sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a Lei 9.605/1998, conhecida como Lei dos Crimes Ambientais, que culmina a sanção de um a cinco anos de reclusão para aquele que causar poluição hídrica ou a que decorra do lançamento de resíduos gasosos, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.

Ele afirma que a legislação atual é suficiente para conter os problemas oriundos da contaminação. “Uma vez que todos os casos de que se tem conhecimento

foram originados de conduta falha em procedimentos preventivos previstos em legislação”, explica.

Já a advogada Adriana Baptista, sócia do Departamento de Direito Ambiental do Tozzini Freire Advogados, apontou a Resolução 420 editada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que prevê diretrizes que devem ser seguidas na gestão de áreas contaminadas, incluindo critérios e valores orientadores de qualidade do solo e princípios básicos para tal gerenciamento, tais como a geração e a disponibilização de informações, a articulação entre órgãos do Poder Público no que tange ao assunto, a responsabilização do causador da contaminação pelo dano, comunicação de risco, dentre outras medidas de prevenção e controle da poluição do solo e das águas. “Por ter sido editada em dezembro de 2009, a aplicabilidade da norma pelos órgãos de proteção

ambiental estaduais a casos concretos ainda é recente. Acreditamos que a tendência seja de que casos de contaminação em função de práticas inadequadas adotadas no passado sejam cada vez mais apurados e equacionados de forma adequada”, declara.

Adriana relata ainda que é cada vez mais frequente a demanda por realização de auditorias ambientais em processos de aquisição de imóveis e de empresas. “Nos últimos dez anos verificamos crescimento significativo de consultas por parte de empreendedores e financiadores acerca das condições do local, o que indica conscientização e preocupação, cada vez maior, com relação aos impactos decorrentes de áreas contaminadas”, ressalta.

Como relatou Milaré, Adriana também enfatiza o pioneirismo do Estado de São Paulo na edição de uma

legislação que regulamente a gestão de áreas contaminadas, tendo editado em julho de 2009 a primeira lei que dispõe sobre as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas – Lei 13.577. “Desconheço a existência de legislação específica sobre o tema em outros estados, que, em geral, se utilizam da legislação federal na condução dos processos de remediação de áreas contaminadas”, esclarece.

Adriana Baptista,
da Tozzini Freire
Advogados



Divulgação

PROJETO MINEIRO ATUALIZARÁ MAPEAMENTO DE ÁREAS

Em Minas Gerais, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), que executa no estado a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental, possui o mapeamento das áreas de antigos e atuais lixões. Luiz Otavio Marins Cruz, gerente de Áreas Contaminadas, explica que a Fundação tem como projeto para 2012 a realização de uma ação para atualizar o

mapeamento das áreas de disposição de resíduos, focando o potencial de contaminação e o estabelecimento de metodologia para priorização de investigação de contaminação. “Com este projeto do governo de Minas coordenado pela FEAM, esperamos ter o conhecimento da realidade destas áreas para planejar o gerenciamento”, explica.

BOMBAS E MOTORES SUBMERSÍVEIS
EM AÇO INOXIDÁVEL

SHAKTI

100% INOX



DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO NO BRASIL



FERRAMENTAS DE PERFORAÇÃO



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"

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

Marins relata que Minas Gerais possui uma legislação específica para o gerenciamento de áreas contaminadas. “Aplicamos no estado a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH 02/2010, que estabelece diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas, além de seguir a Resolução CONAMA 420/2009”, observa.

Segundo ele, assim como a CETESB, o Estado de Minas Gerais também possui uma lista de áreas contaminadas e reabilitadas por diversas substâncias, que é publicada anualmente pela FEAM. No ano de 2011, a lista apresentou 490 áreas contaminadas identificadas. Dessas áreas, 72 foram consideradas reabilitadas. “A maior parte das áreas reabilitadas são postos de com-

bustíveis”, explica.

O conceito de reabilitação de uma área, de acordo com ele, não significa que a área fica como era antes de ser contaminada. “Uma área reabilitada para um uso específico significa que nessa área as concentrações dos contaminantes são reduzidas a níveis que não causem riscos à saúde humana”, salienta.

O hidrogeólogo Cauê Bielschowsky, do Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA), relatou que no Rio de Janeiro a preocupação com metano existe, contudo, dentro da problemática dos “lixões” no estado, existem outras prioridades, que são mais impactantes ao ambiente.

PROBLEMA PODE VIRAR SOLUÇÃO

Diógenes Delbel, diretor-presidente da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (ABETRE), enfatiza que o ideal é não conviver com os



Diógenes Delbel, diretor-presidente da Abetre

riscos gerados pelo gás metano. “O que está sendo previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é acabar com os lixões até 2014 e passar a operar com aterros sanitários e reciclagem, além de iniciar um trabalho de recuperação e descontaminação dos lixões”, relata.

Segundo Delbel, foram quantificados 4.200 lixões que precisam passar por alguma obra de descontaminação e prevenção para reduzir os riscos à população. “Todos

os lixões podem ser considerados como pontos críticos de contaminação por gás metano. Por isso, antes de realizar alguma construção em uma determinada área é necessário conhecer bem o local para evitar problemas futuros”, alerta.

Ele explica que esse gás, decorrente da decomposição de resíduos orgânicos, pode passar a representar uma solução ao invés de um problema. “É possível usar esse gás para reaproveitar energia ou gerar energia elétrica”, analisa. “Quando queimado, o metano é muito mais potente que o gás carbônico. Processos assim são realizados nos aterros São João e Bandeirantes, por exemplo, aonde são utilizadas as tecnologias para extração do biogás.”

O metano, após passar por um processo de tratamento preliminar para eliminar impurezas, material particulado e umidade, pode ser utilizado para gerar energia elétrica, combustível veicular e energia térmica, através da queima em caldeiras em indústrias e uso para iluminação a gás.

Reabilitação

FIM DO PRAZO ESTÁ PRÓXIMO PARA ÁREAS DECLARADAS CONTAMINADAS EM 2007 NO ESTADO PAULISTA

Rodrigo César de Araújo Cunha, gerente do Setor de Gestão de Recursos para Investigação e Remediação de Áreas Contaminadas da CETESB, relata que em 2007, a Companhia estabeleceu uma meta para a remediação de todas as áreas contaminadas identificadas no Estado de São Paulo, sendo essa meta de cinco anos, finalizando este ano. “As áreas que não comprovarem que a remediação foi concluída dentro desse prazo deverão apresentar justificativas para o não

atingimento dessa meta, devendo ser atuadas, caso os motivos apresentados não forem considerados satisfatórios”, explica.

Portanto, faltam poucos meses para que estas áreas que estavam contaminadas em São Paulo, em 2007, sejam reabilitadas. De acordo com Cunha, está sendo realizada uma atualização dos dados relativos a tais áreas, não sendo possível, ainda, apresentar as informações de quantas das áreas apontadas foram reabilitadas.

Ele destaca que, para saber se a descontaminação foi realmente bem sucedida, é preciso realizar constantemente o monitoramento de concentração de metano no subsolo e nos ambientes. “No subsolo, a medição é feita por meio de poços de gás e nos ambientes, por meio de equipamentos portáteis específicos”, explica Cunha.

Lutti explica que com relação às áreas que já estavam contaminadas em 2007, apesar do que consta na legislação, muitas delas ainda não foram reabilitadas.

De acordo com dados publicados pela CETESB em dezembro de 2010, das 3.675 áreas registradas como contaminadas, 24% delas – que corresponde a 905 áreas – podem ser consideradas aptas para uso declarado. Estas áreas representam a soma do número de áreas reabilitadas (163) e em processo de monitoramento para reabilitação (742). Também se destaca que nas áreas classificadas como contami-



Rodrigo César de Araújo Cunha, gerente do Setor de Gestão de Recursos para Investigação e Remediação de Áreas Contaminadas da Cetesb

Divulgação

nadas – que totalizam 1.674 – 46% do total de áreas registradas – medidas de intervenção (remediação, controle institucional ou medidas de controle de engenharia) estão implantadas ou em implantação.

Para o promotor Lutti, isso não significa que essas áreas foram reparadas integralmente conforme determina a Constituição Federal e a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. “Esta é uma forma da CETESB considerar que pelo fato da área receber um tratamento e/ou remediação, já é suficiente para afastar o risco à saúde humana”, relata o promotor. “Essa situação vai muito além da descontaminação. É preciso

atentar para a reparação integral da área afetada”. Assim, segundo ele, sejam as áreas contaminadas conhecidas anteriormente a 2007, sejam aquelas declaradas posteriormente a essa data, elas merecem uma atenção maior por parte do poder público de forma a cumprir os ditames legais.

Rylbrun PU

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



OROFLEX

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



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

NASCIDAS DAS ÁGUAS

FORMADAS, EM SUA MAIOR PARTE, A PARTIR DA AÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, AS CAVERNAS TÊM UM PATRIMÔNIO NACIONAL AINDA POUCO CONHECIDO E SUA EXPLORAÇÃO PELO TURISMO PRECISA DE CUIDADOS

Marlene Simarelli

O Brasil possui 5.560 cavernas no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC), com cerca de 350 novos registros por ano, segundo a Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), mas estima-se que sejam apenas 5% de centenas de milhares de outras ainda a serem descobertas em solo brasileiro. Os estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Bahia e Pará concentram quase 80% das cavernas registradas, sendo a mais extensa a Toca da Boa Vista, em Campo Formoso (BA), com 107 quilômetros mapeados e a mais profunda, o Abismo Guy Collet, em Barcelos (AM), com 670 metros de desnível. As principais cavernas brasileiras estão associadas aos terrenos ocupados por rochas carbonáticas. Um dos maiores nomes em espeleologia, ciência que estuda as cavernas, Ivo Karmann, professor e pesquisador do Instituto de

Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP), relata que o mapa geológico do Brasil tem como maior área o Grupo Bambuí, que se estende em parte de Minas Gerais, Goiás, Bahia e Tocantins, com calcários depositados há cerca de 600 milhões de anos. Outros grandes grupos são: o Una, na Bahia; Planalto da Bodoquena, no Mato Grosso do Sul, e o Grupo Açungui, no nordeste do Paraná e sul-sudeste de São Paulo. “Mas as cavernas não se formaram junto com as rochas. Sua formação é um fenômeno recente, que envolve somente centenas de milhares ou poucos milhões de anos”, observa o pesquisador, que começou a acompanhar expedições da SBE para conhecer esse universo, em 1972, e anos depois foi o responsável por constituir grupo de pesquisa sobre o tema na USP.

*Marcelo Rasteiro,
presidente da SBE, na
Caverna do Diabo, em
Eldorado (SP)*





Divulgação

José Antonio Ferrari, pesquisador da USP, durante monitoramento hidrológico em cavernas

As cavernas são formadas pelo fluxo das águas subterrâneas, que são levemente ácidas, nas regiões onde ocorrem. "A ação química da água vai dissolvendo a rocha carbonática, em geral calcário dolomítico, que age removendo os materiais e gerando os vazios; e quando se alargam dão origem a elas. Então, a maior parte das cavernas se inicia na zona freática, dentro do aquífero, abaixo do lençol freático; e há também aquelas formadas por água de chuva ou pelas ondas do mar", descreve Augusto Auler, pesquisador e geólogo da Carste, empresa de estudos ambientais em cavernas e áreas

cársticas, sediada em Belo Horizonte (MG). Em todo o país há cavernas com rios, cachoeiras e outras alagadas, que ainda estão na etapa de geração por meio das águas subterrâneas e só podem ser acessadas por mergulho. "Esta é a única situação, à exceção de poços, em que se acessa o aquífero," comenta Auler. Também existem aquelas com escoamento sazonal e efêmero, e as secas, como a Toca da Boa Vista, que representam antigas rotas de circulação da água subterrânea, abandonadas durante a evolução do relevo.

A água que sai de uma caverna é sempre subterrânea, não importando se chegou pela matriz fraturada ou por drenagens capturadas da superfície, afirma José Antonio Ferrari, pesquisador do Instituto Geológico (IG-SMA), que atua no desenvolvimento de projetos para caracterizar a estrutura e o funcionamento de aquíferos cársticos. Ferrari explica que "desde que bem manejados em sua zona de recarga, os aquíferos cársticos podem fornecer água de boa qualidade em suas ressurgências (com ou sem a presença de cavernas). Nos aquíferos onde a participação de recarga por injeção direta está presente, pode ocorrer grande variabilidade de parâmetros físico-químicos nos períodos de chuva; e também em situações em que o fluxo é muito lento e a água fica muito tempo em contato com o calcário, o total de sólidos dissolvidos pode chegar a mais de 1.000 PPM, inviabilizando o consumo".

Única opção de abastecimento

Atualmente, muitas cidades são abastecidas por aquíferos cársticos e no Nordeste, diversas localidades extraem água de poços perfurados em calcários do Grupo Bambuí. "O aquífero cárstico Edwards, no Texas, é um sistema responsável pelo abastecimento de mais de 2 milhões de pessoas. Na Chapada Diamantina, já vi siti-antes bombeando a água de cavernas para irrigar plantações, mas infelizmente, o procedimento não seguia nenhum tipo de regulamentação," relata Ferrari, que criou um sistema para modelagem e visualização 3D em cavernas, em 1997, durante estágio pós-doc na França.

Augusto Auler acrescenta que as águas subterrâneas ricas em calcário são usadas em cervejarias ou para a fabricação do whisky Jack Daniels. "Normalmente são de alta qualidade, mas podem estar poluídas em regiões com poluição. Nas cidades abastecidas por água de cavernas, elas passam por tratamento para retirada de um pouco dos sais e para se tornarem mais palatável, não apresentando problemas de potabilidade." No Semiárido, em cidades como Januária e Manga, ao norte de Minas Gerais; e em Ramalho e nas proximidades de Campo Formoso (sul e norte da Bahia) a escassez hídrica é suprida pelas águas das cavernas. Esta é a única possibilidade de se conseguir água para consumo próprio nessas regiões, diz ele. São pequenos agricultores sem condições de perfurar um poço profundo - ali os poços cacimba não atingem o lençol -, que constroem pequenas barragens para retenção da água no interior da caverna e a extraem por meio de bombas.

PROBLEMAS DE PRESSÃO? TEMOS A SOLUÇÃO.

10 mbar ... 1500 bar

DCX-22 AA

- Coletor de dados autônomo
- 100% a prova d'água, com compensação de pressão barométrica
- Método AA (pressão absoluta-absoluta)
- Vida útil da bateria até 10 anos



36 XKY

- Esgoto
- Membrana anti-entupimento
- Para estações elevatórias, tanques, aterros sanitários



36 XW

- Sensor de nível digital / 3 V Low Power
- RS485 & sinal analógico
- Precisão de 0,1%



Logger 4.x

Software modo de leitura para data loggers. Cálculo de nível e apresentação gráfica. Software livre para PC e Laptop.



O impacto da agricultura

No Brasil Central e no Nordeste, empreendimentos agrícolas implantados na zona de recarga de aquíferos cársticos, fatos como aumento da erosão, bombeamento excessivo para a irrigação e infiltração de fertilizantes e defensivos agrícolas podem comprometer a qualidade das águas subterrâneas e dos sistemas de cavernas as-

sociados. Karmann relata que “nas cavernas dos municípios de Posse e São Domingos (GO), onde há o uso da terra nas cabeceiras de drenagem pelo intenso plantio de soja, tem aumentado muito a erosão de solos arenosos do platô da Serra Geral, assoreando os rios subterrâneos nas cavernas à jusante destas plantações”.

Turismo, para o bem e para o mal

A BELEZA E A AURA DE MISTÉRIO ATRAEM VISITANTES, MAS O ECOSISTEMA ESPECÍFICO REQUER PROTEÇÃO AMBIENTAL

O turismo em cavernas enquadra-se numa nova modalidade crescente no Brasil: o Geoturismo, que além da proteção ambiental, valoriza os projetos educacionais, proporcionando aprendizado e diversão simultaneamente. “Através do Geoturismo, assim como do Ecoturismo, espera-se promover a melhoria de qualidade de vida das comunidades locais”, afirma Paulo César Boggiani, professor do Instituto de Geociências da USP, que coordenou o plano de manejo espeleológico das grutas do Lago Azul e Nossa Senhora Aparecida (Bonito, MS). “Temos que ter um turismo que insira os moradores da região. Mas se formos rigorosos, são poucos os locais no país onde constatamos que as comunidades locais foram beneficiadas”.

A atual legislação ambiental exige planos de manejo para a implantação de atividades em cavernas, inclusive turísticas, mas enfrenta um grande desafio, pois estima-se haja somente cerca de 300 profissionais atuando na área. Para Marcelo Rasteiro, presidente da SBE, de forma geral as cavernas representam um enorme potencial

turístico, pois as pessoas visitam estes ambientes desde por motivações religiosas ligadas ao imaginário de local sagrado como em Bom Jesus da Lapa (BA) ou Terra Ronca (GO), passando pela busca por aventura e, certamente, pela beleza cênica dos ambientes com suas formações (espeleotemas), ausência de luz, água límpida, etc. O pesquisador Ivo Karmann, da USP, alerta: “por representarem sistemas naturais formados por um conjunto de formas superficiais, como bacias hidrográficas, e formas subterrâneas, com rios e

paisagens caracterizadas por um ambiente específico, abrigando seres vivos, altamente especializados e adaptados a este ambiente subterrâneo, sofrem as mesmas pressões ambientais que a maioria das paisagens e sistemas naturais da superfície.

As mais conhecidas em solo nacional

O município de Bonito (MS) é considerado um bom exemplo de exploração deste ecossistema. Augusto Auler detalha as razões: “Ali a interferência no ambiente é pequena. A maior parte das cavernas não tem luz artificial. Há o aproveitamento do que existe, sem criar um ambiente diferente. Na Lago Azul, por exemplo, a luz é natural. Não é permitido que se toque a água. As pessoas descem de rapel, mas o número de acessos é controlado, causando baixo impacto. Tudo foi feito de maneira mais seletiva. As cavernas fazem parte do contexto e não são usadas intensamente.” Bonito é a região mais conhecida em cavernas alagadas e o turismo está centrado nas águas subterrâneas (nascentes, lagos, mergulho, flutuação, etc.).

As cavernas do Petar (SP), da Chapada Diamantina, especialmente a Poço Encantado (BA) e as das Grutas de Maquiné (MG) figuram entre as que recebem intensa visitação. Segundo Karmann, as do Petar ressaltam-se, pois representam a área com maior número e beleza de cavernas das regiões Sul e Sudeste, excluindo Minas Gerais. “No Vale do Ribeira (SP), deve-se incluir a Caverna do Diabo (ou caverna Tapagem), atração turística com visitação mais antiga que as do Petar, que fizeram seu nome devido à prática de ecoturismo e de turismo de aventura.” A Poço Encantado é uma das principais atrações da Chapada Diamantina (BA) pelo imenso salão subterrâneo que abriga um lago de águas cristalinas, que em alguns meses fica com água de cor azulada pela entrada da luz do sol. Karmann lembra que “a divulgação desta caverna foi iniciada por um morador local, o Sr. Miguel, que inclusive orientava sobre os cuidados e a necessidade de conservação da natureza, para não alterar o ambiente da caverna e seus arredores, cuidando do patrimônio espeleológico bem antes das autoridades ambientais federais ou municipais.”

Ivo Karmann, professor do Instituto de Geociências da USP

Os desafios para conservação

Apesar dos avanços quanto à conscientização sobre as questões ambientais, a importância das cavernas ainda é pouco conhecida. Segundo Rasteiro, da SBE, precisamos mostrar para a população que estes são ambientes especiais, que guardam registros ainda pouco estudados de tempos passados e sobre a evolução da vida. "Também precisamos aprimorar a legislação vigente aprovando uma lei que regulamente a utilização e efetivamente proteja as cavernas."

Para Ferrari, do Instituto Geológico, se a atividade turística for realizada sem critério, pode afetar a qualidade das águas das cavernas e da biota associada. E exemplifica: "Imagine um lago subterrâneo com baixa circulação de água, utilizado para o mergulho contemplativo. Se o fluxo de visitantes for muito intenso, a qualidade da água vai se degradar, como numa piscina sem tratamento adequado. Mas se o número de visitantes estiver ajustado à dinâmica da circulação da água, isto não ocorre." A visitação desordenada traz também problemas às paredes e piso cobertos por delicados espeleotemas, que acabam totalmente degradados pelo pisoteamento e apoio das mãos de pessoas que não seguem uma trilha única no roteiro, como trechos da caverna Santana (Petar). Segundo Boggiani, da USP, se formos pensar em atrair turistas estrangeiros, um dos problemas também é falta de guias e con-

dutores de visitantes, sendo este o setor onde se poderia investir mais.

Na opinião de Auler, da Carste, o turismo pode afetar as águas e a dinâmica das cavernas, porque tem que se criar uma estrutura para exploração, como barragens e passarelas; além do lixo deixado pelos turistas e a interferência na flora e na fauna quando há luz artificial. "A Caverna do Diabo tem o Rio das Ostras em seu interior, que foi represado. Pode criar um efeito visual interessante, mas é uma interferência e traz danos porque pode afetar a qualidade e o fluxo das águas; e impede que animais (peixes) subam e desçam o rio. É claro que precisa ter cavernas abertas para mostrar sua importância, mas devem ser poucas." De acordo com Karmmn, da USP, a proteção de cavernas necessita da preservação das bacias hidrográficas ou dos biomas onde estão inseridas. "Não é possível preservar as cavernas sem preservar o sistema onde ela 'vive' - em outras palavras, não é possível preservar um quarto de uma casa, se a casa for destruída!"

SERVIÇO:

Para saber mais sobre cavernas: www.sbe.com.br e www.cavernas.org.br



Franklin Electric

www.franklin-electric.com

Série Sub 4"

Resistência, desempenho, confiabilidade.

Bombas centrífugas multiestágios, acopladas a motores elétricos projetados para grandes profundidades.



Fabricados com materiais engenheirados e em formas construtivas modernas, os produtos da linha Sub 4" oferecem opções de desempenho superior. Séries Sub 7 a Sub 25, potências de 1/2 a 5cv e Séries Sub 35 a Sub 90, potências de 1 a 10cv. Inovação e evolução para o campo e cidade, para indústria e serviços, para pressurização de sistemas, garantindo água às mais diversas atividades.

Série Sub 7 a Sub 90.

A eficiência e confiabilidade Schneider aliada à tecnologia Franklin, o maior fabricante de motores submersos do mundo.



SCHNEIDER
MOTOBOMBAS

www.franklin-electric.com.br

Suporte Técnico

(0800 648 0200)

atecbrazil@fele.com



*Emilio Custodio,
Professor Emérito
de Hidrologia
Subterrânea na
Universidade
Politécnica de
Catalunha,
Barcelona, Espanha.*

UMA FERRAMENTA PARA ARMAZENAR ÁGUA

Carlos Alberto de Freitas, presidente da ABAS Núcleo MG

A recarga artificial não é algo novo; há exemplos simples em regiões áridas e semiáridas que têm séculos de existência. O desenvolvimento da recarga artificial como ferramenta de consecução de fins concretos e de gestão de aquíferos é recente e se desenvolveu no século XX, em circunstâncias muito diversas, como são os problemas reais que o homem deve enfrentar para se abastecer de água potável e para seus usos econômicos, e conservar os serviços ecológicos da natureza. A afirmação é de Emilio Custódio, professor emérito de Hidrologia Subterrânea na Universidade Politécnica de Catalunha, em Barcelona, na Espanha, convidado desta edição. Segundo ele, o tipo de realizações é muito variado, desde extensas áreas de infiltração de água de inundações fluviais, passando por balsas e estanques, até poços de injeção, com recuperação da água recarregada em outros poços ou nos próprios poços de injeção. “Hoje é chamada de técnica de armazenamento por recarga artificial (ARS, artificial recharge storage)”, diz. Custódio é co-fundador, ex-diretor e atual responsável do Conselho Assessor da Fundação Centro Internacional de Hidrologia Subterrânea e assessor do Observatório de Água da Fundação Marcelino Botín. Ao longo de sua carreira exerceu importantes cargos, entre eles, o de presidente da Associação Internacional de Hidrogeólogos. É *doutor honoris causa* pela Universidade de Tucumán e professor visitante de diversas universidades da Argentina.

O que é recarga e recarga artificial?

Recarga é o processo pelo qual o aquífero ou sistema aquífero recebe água pela precipitação, infiltração a partir da superfície ou pela transferência vertical ou lateral advindas de outros corpos de água, principalmente aquíferos ou o mar. A recarga artificial é produzida pela ação humana com intenção de aumentar ou substituir a recarga natural ou de melhorar a qualidade da água disponível, aproveitando os processos hidrogeoquímicos e a mistura que se produz no aquífero, após uma longa permanência no mesmo.

O que se busca com a recarga artificial?

Os objetivos principais são dois: armazenamento e depuração adicional da água. A finalidade do armazenamento de água é aproveitar o volume do terreno não saturado, para estocar água disponível em superfície, com o propósito de recuperá-la mais tarde numa proporção razoável. Tal procedimento baseia-se no fato de que os aquíferos retêm a água temporariamente, tanto mais quanto menor seja sua difusibilidade hidráulica, isto é, o quociente entre o produto da permeabilidade e a espessura do aquífero (transmissibilidade) e o coeficiente de armazenamento. No armazenamento no meio não saturado, por cima do aquífero livre, este volume pode ser elevado — já que o coeficiente de armazenamento é igual à diferença entre a porosidade total e a umidade de retenção — e pode ser, de modo geral, de 10% a 15% do volume do terreno que vai ser saturado. A longo prazo a água

recarregada artificialmente acabará descarregando, mas pode ser útil como escoamento básico de rios ou de manutenção de ecossistemas inundados.

A depuração adicional tem como finalidade melhorar a qualidade da água recarregada artificialmente em relação à sua composição, mas também ao conteúdo dos germes patogênicos, vírus e substâncias minerais orgânicas nocivas, como os metais pesados, hidrocarbonetos, compostos organo-halogenados, defensivos agrícolas e fármacos. Trata-se de processos muito complexos, mas que são favorecidos por uma longa detenção no terreno e condições favoráveis ao transporte diferido, como é a presença de argilo-minerais e de óxidos secundários de ferro e manganês, que favorecem uma grande superfície de absorção. As águas passíveis de depuração podem ser muito diversas, tais como águas fluviais de enchentes com alta contaminação ou águas residuais tratadas.

Outro aspecto da recarga artificial está relacionado com as barreiras hidráulicas, quer seja para confinar águas contaminadas ou resíduos, ou para evitar que estes penetrem a partir da superfície, ou para limitar e controlar a intrusão marinha em aquíferos costeiros, como já se faz desde a década de 1960 na costa da Califórnia ou mais recentemente em Barcelona.

E quanto aos aquíferos confinados?

Pode-se fazer recarga artificial em aquíferos confinados, nos quais o coeficiente de armazenamento é muito pe-

queno e, conseqüentemente, o efeito hidráulico da recarga artificial manifesta-se rapidamente nos lugares de descarga e logo se dissipa um volume equivalente ao introduzido, o que costuma ser chamado de injeção. Nestes casos, o que se pretende é armazenar água de boa qualidade potencial em aquíferos com água mais pobre, deslocando esta e criando um volume melhor para ser usado quando for mais conveniente.

Quais são as condicionantes da recarga artificial?

A complexidade dos problemas aumenta quanto mais reduzido for o espaço no qual se deve realizar a recarga artificial. Os problemas mais agudos são encontrados quando se faz a recarga mediante poços, quando as vazões de recarga desejadas são maiores; e piora a qualidade física da água para recarregar, em especial, no que se refere ao conteúdo em sólidos em suspensão e turbidez, e quanto à capacidade de originar matéria orgânica em suspensão ou que esta possa ser depositada durante a exposição da água à radiação solar.

É importante ressaltar que a recarga artificial é um processo detalhado, quando normalmente os aquíferos são conhecidos regionalmente. Estes dados gerais são um primeiro marco, que necessariamente deve ser complementado localmente, aplicando as técnicas disponíveis, que incluem as geológicas, de perfurações, hidrodinâmicas, geofísicas de superfície ou perfilagens, hidroquímicas e isotópicas ambientais. A presença de heterogeneidades, camadas de baixa permeabilidade a pouca profundidade, e variações laterais dos materiais superficiais, podem ter um papel determinante e fazer que a recarga artificial seja ou não viável, ou condicionar o método aplicável. Além do mais, perto das cidades, deve se prestar atenção à existência de resíduos enterrados ou de partes do aquífero contaminadas.

Estes aspectos são importantes e sempre devem ser considerados no projeto, para não cair nos numerosos fracassos técnicos e econômicos. Em determinados casos é conveniente que durante alguns meses ou anos opere uma instalação piloto, às vezes precedida de ensaios em laboratório de longa duração.

Qual é o custo da recarga artificial?

A água colocada à disposição para uso humano ou ecológico tem um custo que deve ser acrescido ao seu valor intrínseco. O resultado é muito variável segundo as circunstâncias. Pode ser de muito baixo custo — no caso de pequenas obras rurais, de terreno barato e que permita utilização contínua — ou muito dispendiosa, como no caso de grandes obras de captação de água, que requerem tratamento prévio e terrenos muito caros, elementos de recarga que requerem investimentos importantes e manutenção delicada, além do custo para extrair e colocar à disposição a água recarregada.

Quem pratica a recarga artificial?

Em princípio não há uma autoridade ou grupo específico para realizar a recarga artificial, mas dado que é algo que afeta ou pode afetar todo o aquífero, a entidade para promovê-la e/ou autorizá-la é a autoridade competente para gestão da água, salvo situações muito locais. Mas o realizador, o gestor pode ser qualquer entidade competente que possa dispor, receber ou recolher os recursos econômicos necessários, e disponha dos meios de operação e manutenção.

Onde se pratica a recarga artificial?

Os exemplos mais tradicionais de recarga artificial encontram-se nos Estados Unidos e na Europa, e em geral estão muito relacionados com a manutenção do uso do aquífero, como ocorre na planície de Los Angeles, Phoenix (Arizona), Long Island (Nova York), Amsterdam (Países Baixos) e Barcelona (Espanha), ou com a complementação do tratamento das águas para evitar características inconvenientes das águas subterrâneas naturais do lugar, como na Suíça, Alemanha, Suécia, Países Baixos, Barcelona (Espanha), Califórnia (EUA), Paris (França), ou ambos objetivos ao mesmo tempo. Outros países com grande experiência são Austrália e Reino Unido.

Em lugares com águas subterrâneas de má qualidade, por exemplo, por excesso de ferro, arsênio e vanádio, como no Pampa Argentino, existem ensaios há décadas, mas sem uma sistemática estabelecida. Nos países do norte da Europa a recarga de água aerada é usada com sucesso para eliminar a presença de ferro e/ou manganês na água do aquífero.

Cabe ressaltar que a recarga artificial é cada vez mais praticada no norte e centro da Europa (Alemanha, Países Baixos, Bélgica, Suécia) para manter a produção de pequenos aquíferos, já que a população quer dispor de água potável domiciliar, não clorada, porém vinda do aquífero e distribuída diretamente.

Qual recomendação daria a um hidrogeólogo em início de carreira?

Em qualquer caso, deve complementar sua formação para assegurar que maneja com clareza e segurança os princípios básicos para aplicá-los a casos reais. Manter uma formação continuada. Estabelecer relações com associações científicas e profissionais nacionais e internacionais. Não se deixar seduzir pelo trabalho rotineiro fácil, com pouco conhecimento. Usar as modernas ferramentas de informática, porém considerá-las como um meio e não como um fim, sendo crítico com os dados introduzidos, as hipóteses aceitas e os resultados obtidos para não incorrer nos frequentes absurdos e desvios que lamentavelmente se observam em alguns casos. Em qualquer circunstância, agir com honradez, sem curvar-se a resultados preestabelecidos impostos. A honradez sempre vale a pena a médio e longo prazos.

Tradução realizada pela tradutora Juramentada Nuria Bertachini, da Legistrad Traduções Técnicas de Espanhol



Rogério Pons da Silva,
diretor da Sidermetal
Indústria Metalúrgica

A ERA DO “PÓS SAL”

Na segunda metade do século passado, a indústria de Perfuração de poços dava seus primeiros passos no Brasil. Equipamentos e ferramentas antes importados, principalmente dos Estados Unidos, passaram a ser substituídos por produtos de fabricação nacional. Naquela época, os sondadores das perfuratrizes mecânicas (precuroras) ditavam regras, emitiam conceitos, formulavam teorias. Algumas com excelentes resultados, outras de pouco ou nenhum efeito prático. Um grande arsenal místico ajudava a justificar os fracassos ou incidentes, que, por sua vez, não eram devidamente avaliados por quem deveria fazê-lo. Simplesmente porque, na maioria dos casos, não havia a quem recorrer.

Dentre os procedimentos mais polêmicos, destaco este: com objetivo de conseguir maior dureza das brocas (trépanos), os sondadores aplicavam salmoura em tanques de água para o choque térmico com a broca de perfuração. Aquecida em forja próximo à perfuratriz, a broca era mergulhada na salmoura. Isto até é positivo. A salmoura tem a propriedade de impedir a formação de grandes bolhas de ar dificultando o contato aço/água na queda brusca de temperatura da peça quente. Porém havia a convicção entre muitos sondadores que as partículas de sal se combinariam com moléculas do aço e a broca ficaria mais dura por causa desta combinação impossível, colocando enormes quantidades de sal. O erro maior vem a seguir: a operação de “têmpera” era feita de forma muito rudimentar, a céu aberto, sem controle da temperatura do aço e da água e para piorar repetia-se essa operação quantas vezes fosse preciso. O aço carbo-

no entrava em fadiga comprometendo a qualidade da broca. Conclusão do sondador: faltou sal.

Hoje, os martelos pneumáticos utilizam os bits, que até bem pouco tempo só havia importados. Os sondadores atualmente pouco sabem sobre aplicação, opções de faces e manuseio das ferramentas de perfuração. Assim como os antigos sondadores da percussão não tinham assistência, hoje permanece a mesma dinâmica: ferramentas de perfuração de tecnologia importada, com precárias informações sobre aplicação e manutenção.

Estamos incorrendo no mesmo erro de 60 anos atrás. O de não ampliar o conhecimento prático aos sondadores, geólogos ou gerentes de Perfuração. Como, por exemplo, sobre afiação de bits de perfuração, tipos de rebolos e formas de afiação correta, uso de retíficas elétricas ou pneumáticas e formas de refrigeração.

Sem desfazer a importância dos artigos científicos apresentados nos congressos e Encontros de Perfuradores, que sem dúvida são altamente relevantes do

ponto de vista do conhecimento científico, creio que estes não alcançam aos homens que executam a perfuração, como também não é disto que eles precisam (e devem) saber.

Os fabricantes, com o apoio da ABAS à indústria brasileira, devem ter espaços técnicos nos Encontros de Perfuradores para apresentar trabalhos práticos de manejo operacional e também espaços editoriais da revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo para a publicação de artigos dirigidos aos operadores de sondas com assuntos da sua realidade e problemas do seu dia a dia.

Estamos incorrendo
no mesmo erro de 60
anos atrás. O de não
ampliar o
conhecimento prático
aos sondadores,
geólogos ou gerentes
de Perfuração

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

A CONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO SAUDÁVEL

Gustavo Alves da Silva, geólogo da Hidroplan



A construção de uma edificação saudável envolve nos dias de hoje, não só questões estéticas e estruturais, mas também o entendimento das condições ambientais as quais seus ocupantes estarão expostos, principalmente a qualidade do ar interno.

Até poucos anos atrás, a construção de um edifício tinha como pré-requisito o atendimento às condicionantes estruturais apropriadas ao nosso bem-estar.

Contudo, a evolução do conhecimento e da urbanização nos impingiu outras exigências, progressivamente adicionadas aos requisitos básicos da construção civil e da ocupação territorial urbana.

Assim, cada vez mais, o bem-estar foi sendo valorizado com o surgimento de novos produtos e técnicas de construção, visando garantir aos seus ocupantes, áreas adequadas às suas atividades profissionais e recreativas.

Se, por um lado, houve uma preocupação crescente com a “fachada” das edificações e a proximidade aos centros urbanos, por outro, a preocupação com o subterrâneo foi deixada de lado.

O resultado disso é o surgimento de inúmeros casos de exposição da população, acima do nível tolerável, a vários poluentes, geralmente sobre antigas áreas industriais ou áreas de disposição irregular de resíduos.

Hoje, sabemos que uma série de poluentes existentes no solo e na água compromete a saúde e o bem-estar do homem, principalmente em ambientes fechados.

Como na maior parte do tempo, estamos sujeitos a um ambiente artificial fechado, o problema da qualidade do ar passa a ser real e crescente, pois muitas substâncias químicas não são perceptíveis.

Nesse sentido, os órgãos de controle ambiental e ocupacional vêm solicitando uma série de estudos e relatórios para o atendimento dos padrões mínimos de exposição, bem como outras ações relacionadas aos estudos dos gases presentes no solo.

Nos locais onde já foi detectada a presença de gases no solo em concentrações indicativas de risco a saúde humana, deve ser executado um monitoramento sistemático das edificações de interesse e entorno que possuem ambientes confinados com possibilidade de acúmulo desses gases, como por exemplo, o metano.

Uma vez que seja detectada a necessidade de ações emergenciais, as mesmas devem ser tomadas de imediato e paralelamente comunicadas aos órgãos de controle ambiental e ocupacional.

Em alguns países, diversas agências reguladoras em parceria com universidades, institutos de pesquisa e empresas privadas estão envolvidas nos estudos da qualidade do ar no solo e nos ambientes fechados adjacentes.

No Brasil, a ABAS tem sido pioneira nessa questão, a partir do acordo de cooperação em andamento, envolvendo o *Helmholtz Centre for Environmental Research* (UFZ), da Alemanha e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Um importante projeto em desenvolvimento pelo UFZ trata do monitoramento contínuo das concentrações dos poluentes presentes no ar existente no solo e no ambiente fechado sobrejacente, considerando os diversos tipos de pavimentos à disposição no mercado da construção civil.

Portanto, construir um edifício saudável significa, ao menos, ter uma boa qualidade interior do ar, através do uso de adequadas técnicas e produtos de construção e monitoramento predial, bem como de avaliação e remediação ambiental.

KELLER AG NO BRASIL

A empresa Keller AG, com sede em Winterthur (Suíça), atua no Brasil desde os anos de 1990, fornecendo sensores de pressão ao mercado OEM brasileiro. Desde 1999, a "Support-International Consultancy" distribui o portfólio de produtos da Keller. Entre os produtos, a empresa revende sensores e transmissores de pressão, manômetros e coletores de dados autônomos "data loggers" para diversas indústrias, entre elas a Petrobrás.

A Keller AG investe no melhoramento contínuo dos seus produtos OEM. Por isso, está lançando uma nova geração de transmissores com toda eletrônica integrada na cápsula do sensor "Chip-In-Oil - CiO", com saídas digitais e analógicas.

O mercado de monitoramento de águas de superfície e subterrâneas e o mercado de controle de tratamento de esgotos cresceram bastante nos últimos anos, no Brasil e no mundo. Com o objetivo de atender a este mercado, a Keller oferece uma linha de

sensores de nível, "dataloggers" e um sistema de monitoramento GSM-2.

Para reforçar o atendimento a estes clientes, a Keller AG nomeia Helmut Bösigler, situado no Rio de Janeiro (RJ), a partir de janeiro 2012. Junto a Support, ele desenvolve o mercado brasileiro, e dá apoio em outros países da América do Sul.

SUPPORT INTERNATIONAL CONSULTANCY

Arnoldo Anseloni
(11) 5908-1788
e-mail: supportic@uol.com.br

www.keller-druck.com

KELLER AG

Helmut Bösigler
(21) 2244-6782
e-mail: h.boesiger@keller-druck.com

Antes de decidir qual empresa contratar para a perfuração e a manutenção do seu poço, certifique-se que é credenciada pela ABAS



Através do SISTEMA DE QUALIFICAÇÃO DAS EMPRESAS COM ATIVIDADES EM HIDROGEOLOGIA E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS as empresas são certificadas quanto às suas condições de atuar tecnicamente e dentro dos preceitos estabelecidos pelas Normas da ABNT. A empresa credenciada pela ABAS, além da sua qualificação, contribui para a fiscalização das suas atividades e dos profissionais.

Consulte o site da ABAS para conhecer as empresas credenciadas. Caso sua empresa ainda não tenha o selo de qualidade, entre em contato conosco.



Mais informações em:
www.abas.org/seloabas

Certifique-se da data de validade do credenciamento de cada empresa no site acima



Luiz Gabriel T. Azevedo, presidente da Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH)

NO ANO DE GRANDES EVENTOS HÍDRICOS, O RESERVATÓRIO ESTÁ MEIO VAZIO OU MEIO CHEIO?

Em 2012 ocorre a conjunção de grandes eventos com importância para os recursos hídricos no Brasil. Celebramos quinze anos da aprovação da Lei 9.433/97, a “lei das águas”, base legal para o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. Em março, ocorreu em Marselha, França, o 6º Fórum Mundial da Água, presidido pela primeira vez por um brasileiro, o Professor Benedito Braga da Universidade de São Paulo (USP), e com ampla participação de instituições e técnicos do Brasil. E, em junho, o mundo estará com os olhos voltados para o Brasil quando ocorrerá a Rio+20, conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) para promover o desenvolvimento sustentável, que terá a água como um dos pilares principais da discussão sobre “economia verde”.

O foco em soluções que norteou o 6º Fórum partiu da constatação de que gestores e técnicos em recursos hídricos precisam concentrar esforços para por em prática as soluções propostas, com menos ênfase na discussão de conceitos. Para alguns, o reservatório está meio vazio, pois passamos duas décadas discutindo direcionamentos teóricos enquanto avançamos relativamente pouco na implantação de soluções. Por outro lado, foi anunciado em Marselha que a meta do milênio (MDG) será atingida antes do ano limite de 2020, no que se refere à redução do número de pessoas sem acesso à água potável.

Diversas soluções interessantes e replicáveis foram apresentadas durante o Fórum, como por exemplo, o Programa Acreditar, desenvolvido para implantação da UHE Santo Antônio, no Rio Madeira, tendo como objetivo principal capacitar mão de obra local para atividades de construção da usina. Aspectos como segurança alimentar e segurança energética foram ratificados como fundamentais para o crescimento econômico e desenvolvimento social. Instituições multilaterais trataram sobre a necessidade do reengajamento para o financiamento de empreendimentos de infraestrutura hídrica, incluindo as grandes barragens. Sob estas perspectivas, muitos pensam que o reservatório está meio cheio.

No Brasil, fala-se muito sobre o que ocorreu na agenda da água desde a aprovação da Lei 9.433/97. Existem aqueles que se preocupam apenas com o que ainda não aconteceu como: os índices de investimentos setoriais ainda modestos para uma economia do tamanho da brasileira; a excessiva fragmentação na utilização de recursos através do CT-HIDRO; a implementação apenas simbólica da cobrança pelo uso dos recursos hídricos em duas ou três bacias; os recorrentes desastres urbanos na época chuvosa, dentre outros pontos na relação do que ainda precisa ser feito ou alcançado. Para os que enxergam o reservatório como meio cheio, o país conta com uma Agência Nacional de Águas bem equipada e com recursos humanos de excelente nível técnico; o instrumento da outorga tem sido implantado com êxito nas bacias federais; observa-se um crescimento saudável da parceria público-privada, na provisão de serviços de água e saneamento, na implantação de projetos hidrelétricos e no desenvolvimento e implantação de alternativas para expansão da navegação fluvial e de projetos de irrigação.

Não resta dúvida que o Brasil avançou muito, mas ainda há muito trabalho pela frente. Está claro, também, que poderia ter avançado muito mais se tivesse sido capaz de privilegiar decisões políticas embasadas em boas recomendações técnicas; se tivesse se distanciado mais da armadilha para o estabelecimento de um sistema de gestão de recursos hídricos que privilegia a burocracia e a ineficiência cartorial sobre a substância e a eficiência no fazer; e se tivesse privilegiado sempre a meritocracia e a transparência no processo decisório. Quanto ao reservatório que está próximo ao seu volume intermediário, o Brasil está diante da clássica equação do balanço de massa. Deve reduzir perdas (desperdícios, ineficiências, etc.) e otimizar a operação (resultados, transparência, etc.) de maneira a alcançar o início da próxima estação com maiores níveis de armazenamento e menor vulnerabilidade do sistema.

Se o país aprender com as lições dos últimos quinze anos, evitando os erros cometidos e privilegiando a implantação de soluções exitosas, certamente poderá resolver sua equação com sucesso.



MARQUE NA SUA AGENDA!

*De 23 a 26 de outubro de 2012
venha para Bonito e participe
do XVII Congresso Brasileiro de
Águas Subterrâneas.*



XVII
Congresso Brasileiro de
**ÁGUAS
SUBTERRÂNEAS**

23 a 26 de outubro de 2012 • Bonito • MS

Promoção:



 **ARBRASIL**[®]
COMPRESSORES

Sempre presente.

**COMPRESSORES
DE ALTA PRESSÃO
PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS**



**OS COMPRESSORES POSSUEM MOTORES
CUMMINS COM GARANTIA INTERNACIONAL.**

MODELOS EXCLUSIVOS

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



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