

# revista água

e meio ambiente subterrâneo

Ano 6 - nº 39 - Maio/Junho 2014 - [www.abas.org](http://www.abas.org)



## TRISTE PERDA PARA O SETOR DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Falece em Belo Horizonte (MG), Antônio Tarcísio  
De Las Casas, ex-presidente da ABAS

## REABILITAR PARA DURAR MAIS

Reabilitação de poços pode solucionar problemas  
relacionados à produção de água

## OS RISCOS DA SUPEREXPLORAÇÃO DE AQUÍFEROS

Água subterrânea é alternativa para o abastecimento  
da população, porém superexploração pode  
acarretar sérias consequências

# ÁGUA, QUESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA

Ações implantadas no país buscam garantir a segurança hídrica da população, mas o  
caminho para garantir água de qualidade ainda é longo

# 4P prominas



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

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

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

# GRANDE PERDA PARA AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Infelizmente esta edição traz uma notícia muito triste: faleceu, no último dia 29 de maio de 2014, o hidrogeólogo Antônio Tarcísio De Las Casas, um dos fundadores da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS). Respeitadíssimo e muito querido no setor, empenhou-se para a fundação do Núcleo Minas Gerais. Nós, da ABAS, registramos o profundo pesar pela perda deste grande representante das águas subterrâneas e o convidamos a rever a trajetória de Las Casas em ABAS Informa.

Lá você vai encontrar também todos os preparativos para os eventos da ABAS, em Belo Horizonte (MG), para que a sociedade possa conhecer de perto a importância da água subterrânea, que está passando por um momento de destaque em toda mídia brasileira. Uma das razões é a crise hídrica que está assolando o Estado de São Paulo e o Nordeste brasileiro. A água subterrânea é vista como uma das alternativas para superar este problema e por isso, muito tem sido debatido em relação à sua utilização e captação. Entre os debates, estão os temas “o controle e a vigilância da qualidade da água” para o abastecimento humano. Nesta edição, a matéria ‘Água, questão de saúde pública’ mostra justamente as ações atualmente implantadas no Brasil para garantir a segurança hídrica da população. As legislações garantem a segurança da qualidade da água para consumo humano, mas os gráficos apontam que, na prática, muito ainda precisa ser feito. A seção Hidronotícias traz um especial sobre a crise do desabastecimento da água e o impacto da Portaria

2914 do Ministério da Saúde no setor de exploração de água subterrânea. Segundo os colunistas Carlos Eduardo Quaglia Giampá e Valter Galdiano Gonçalves, ao restringir a perfuração em áreas onde existe a rede de abastecimento, a Portaria 2914 desloca a decisão sobre autorizar ou não a perfuração de um poço do gestor estadual de Recursos Hídricos para o funcionário da área municipal da Saúde, o que limita a atuação do setor de Perfuração de poços.

Confira ainda a matéria ‘Reabilitar para durar mais’, que aborda a reabilitação por processo químico ou mecânico, uma solução possível para poços comprometidos em sua produção de água. Na seção Ambiente, leia sobre ‘Os riscos da superexploração de aquíferos’ e os problemas acarretados pela retirada de grandes vazões de água do subsolo. E por falar em retirada do subsolo, um dos temas polêmicos na atualidade tem sido a exploração de gás de folhelho e seus impactos nas águas subterrâneas, tema abordado na entrevista com o renomado pesquisador John Cherry, em Conexão Internacional, e também foco do artigo Opinião.

Aproveitamos para reiterar o convite para envio de sugestão de temas que você, nosso leitor, gostaria de ler em nossa revista.

Um forte abraço e uma ótima leitura a todos!

Waldir Duarte Costa Filho  
Presidente da ABAS  
Marlene Simarelli, editora

## ÍNDICE



### 18 ÁGUA, QUESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA

PROCESSO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE É FUNDAMENTAL PARA MENSURAR OS ÍNDICES DE POTABILIDADE, ESPECIALMENTE DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

- 8 TRISTE PERDA  
FALECE EM BELO HORIZONTE (MG), ANTÔNIO TARCÍSIO DE LAS CASAS, EX-PRESIDENTE DA ABAS E UM DE SEUS FUNDADORES
- 14 REABILITAR PARA DURAR MAIS  
REABILITAÇÃO DE POÇOS PODE SOLUCIONAR PROBLEMAS NA PRODUÇÃO DE ÁGUA
- 24 RISCOS DA SUPEREXPLORAÇÃO DE AQUÍFEROS  
CAPTAÇÃO EXCESSIVA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PODE CAUSAR REBAIXAMENTO DOS AQUÍFEROS E AFUNDAMENTO DO SOLO

- 4 Agenda
- 5 Núcleos Regionais
- 6 ABAS Informa
- 10 Mercado das Águas
- 12 Hidronotícias
- 28 Conexão Internacional
- 30 Perfuração
- 31 Foco na Perfuração
- 32 Remediação
- 34 Opinião

## EVENTOS/CURSOS PROMOVIDOS PELA ABAS

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

**Data:** 14 a 17 de outubro de 2014

**Local:** Belo Horizonte (MG)

**Informações:** [www.abas.org/congresso](http://www.abas.org/congresso)

## EVENTOS APOIADOS PELA ABAS

### 25ª FENASAN - FEIRA NACIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE 25º ENCONTRO TÉCNICO DA AESABESP E FENASAN - FEIRA NACIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE

**Data:** 30 de julho a 01 de agosto de 2014

**Local:** São Paulo (SP)

**Informações:** [www.fenasan.com.br](http://www.fenasan.com.br)

### 9º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA

**Data:** 12 a 15 de agosto de 2014

**Local:** Feira de Santana (BA)

**Informações:** [www.acquacon.com.br/9sbcmac](http://www.acquacon.com.br/9sbcmac)

### 47º CONGRESSO DE BRASILEIRO DE GEOLOGIA

**Data:** 21 a 26 de setembro de 2014

**Local:** Salvador (BA)

**Informações:** [www.47cbg.com.br](http://www.47cbg.com.br)

## CURSOS

### HIDROLOGIA ISOTÓPICA

**Data:** 18 e 19 de agosto de 2014

**Local:** São Paulo (SP)

**Informações:** [cursos@acquacon.com.br](mailto:cursos@acquacon.com.br)

# revista água

e meio ambiente subterrâneo

#### DIRETORIA EXECUTIVA

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

#### CONSELHO DELIBERATIVO

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

#### CONSELHO FISCAL

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

#### CONSELHEIROS VITALÍCIOS/EX-PRESIDENTES

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

#### NÚCLEOS ABAS - PRESIDENTES

**Bahia:** Zoltan Romero Cavalcante Rodrigues – [zoltanr@gmail.com](mailto:zoltanr@gmail.com) – (71) 9611-7222  
**Ceará:** Carlos Borromeu de Passos Vale – [chapidinha222@bol.com.br](mailto:chapidinha222@bol.com.br) – (98) 3227-1069 / (98) 8896-3595  
**Centro-Oeste:** Débora Perozzo – [deboraperozzo@terra.com.br](mailto:deboraperozzo@terra.com.br) – (65) 9971-8301 / 9221-6344  
**Minas Gerais:** Carlos Alberto de Freitas – [carlos.dfreitas@copasa.com.br](mailto:carlos.dfreitas@copasa.com.br) – (31) 3250-1657 / (31) 3309-8000  
**Paraná:** Jurandir Boz Filho – [jurandirfilho@suderhsa.pr.gov.br](mailto:jurandirfilho@suderhsa.pr.gov.br) – (41) 3213-4744  
**Pernambuco:** Fernando Feitosa – [fernando.feitosa@cprm.gov.br](mailto:fernando.feitosa@cprm.gov.br) – (21) 9415-5727  
**Rio de Janeiro:** Gerson Cardoso da Silva Junior – [gerson@acd.ufrj.br](mailto:gerson@acd.ufrj.br) – (21) 2598-9481 / (21) 2590-8091  
**Santa Catarina:** Heloisa Helena Leal Gonçalves – [abasscgestao20092010@abas.org](mailto:abasscgestao20092010@abas.org) – (47) 3341-7821/2103-5000  
**Rio Grande do Sul:** Mario Wrege – [wrege@gmail.com](mailto:wrege@gmail.com) – (51) 3406-7330

## EXPEDIENTE

#### CONSELHO EDITORIAL

Everton de Oliveira, Gustavo Alves da Silva e Rodrigo Cordeiro

#### EDITORA E JORNALISTA RESPONSÁVEL

Marlene Simarelli (Mtb 13.593)

#### DIREÇÃO E PRODUÇÃO EDITORIAL

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

#### REDAÇÃO

Larissa Straci, Marlene Simarelli e Tatiane Bueno

#### COLABORADORES

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

#### SECRETARIA E PUBLICIDADE

[info@abas.org](mailto:info@abas.org) – (11) 3868-0723

#### COMERCIALIZAÇÃO DE ANÚNCIOS

Sandra Neves e Bruno Amadeu – [marketing@acquacon.com.br](mailto:marketing@acquacon.com.br)

#### IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Gráfica Mundo

#### CIRCULAÇÃO

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

**Distribuição:** nacional e internacional

**Tiragem:** 5 mil exemplares

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

## ABAS Núcleo MG promove curso sobre modelagem numérica

A ABAS Núcleo MG e a DHI Brasil realizarão o Curso Modelagem Numérica de Águas em Mineração, no período de 28 de julho a 1 de agosto de 2014. O curso será realizado na Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), em Belo Horizonte (MG) e ensinará como modelar computacionalmente os fluxos de água em uma mina, suas inter-relações e como prever e minimizar seus possíveis impactos, com três das mais sofisticadas e utilizadas ferramentas de software do mercado; Feflow, Mike She e Leapfrog Hydro. O evento é voltado para profissionais da mineração, engenheiros de minas, geólogos, consultores, profissionais ligados a órgãos reguladores e fiscalizadores, e da área de

recursos hídricos em geral.

O curso será ministrado por Nilson Guiguer, especialista em modelagem numérica de águas subterrâneas, autor de modelos computacionais como o Visual Modflow, Flowpath, Flownet, entre outros; mestre em Hidrologia e doutor em Hidrogeologia; Bob Prucha, renomado especialista em modelagem integrada de bacias hidrológicas, geólogo, mestre em Hidrologia e doutor em Recursos Hídricos; Marcelo Freitas, especialista em exploração mineral, modelagem geológica, planejamento de mina e geólogo de suporte técnico da Leapfrog no Brasil. Para mais informações, acesse o site [www.abas.org](http://www.abas.org).

## Site da ABAS Núcleo RJ tem novo endereço

A ABAS Núcleo Rio de Janeiro está passando por um processo de renovação do seu site e o primeiro passo já foi dado: o site está em endereço novo. Para encontrar

a ABAS RJ na web basta acessar [www.abasrj.org](http://www.abasrj.org). Em breve, o site será atualizado com artigos técnicos e notícias da área de hidrogeologia.

## ABAS Núcleo CE participa de eventos no Maranhão

A ABAS Núcleo Ceará esteve presente na 1ª edição da Agro Meio Norte, realizada no município de Anapurus (MA) em abril, e na Agrobalsas, feira que aconteceu no município de Balsas (MA), em maio. “Fizemos a divulgação da matéria ‘Comércio Invisível do bem mais precioso do mundo’, que está na edição nº. 38 da Revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo, já que os dois eventos são organizados pelos produtores de grãos instalados no Maranhão, dentro da área do Matopiba”, comenta Carlos Borromeu, presidente do Núcleo. O termo Matopiba denomina

a região que reúne áreas produtivas do Maranhão, Tocantins, Piauí e da Bahia, até então sem tradição em agricultura. São terras mecanizáveis, de um tipo diferente de Cerrado, e constituem a mais nova fronteira de intensificação agrícola do Brasil, baseada em ciência e tecnologia.

“Além disso, de fevereiro a maio, a ABAS Núcleo Ceará também participou de reuniões que preparam a composição do colegiado do Comitê da Bacia Hidrográfica (CBH) do Rio Munim, o primeiro a ser implantado em território maranhense”, confirma Borromeu.

## Curso em Cuiabá é promovido pela ABAS Centro-Oeste

A ABAS Núcleo Centro-Oeste realizou, nos dias 29 e 30 de maio, o curso “Interpretação de Parâmetros Hidrodinâmicos de Testes de Aquíferos”, no auditório do Parque Massairo Okamura, em Cuiabá (MT). O curso, que aconteceria no mês de abril, foi adiado para maio por razões técnicas e logísticas. Realizado em

parceria com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), o curso voltado para geólogos e engenheiros de minas contou com 17 participantes. Zoltan Romero Cavalcante Rodrigues, docente da Universidade Federal da Bahia (UFBA), coordenou os trabalhos nos dois dias de evento.

## In Memoriam

# Águas subterrâneas perdem Antônio Tarcísio De Las Casas



No último dia 29 de maio de 2014, a hidrogeologia perdeu mais um de seus representantes, que lutou pela visibilidade das águas subterrâneas. Antônio Tarcísio De Las Casas, um dos fundadores da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), faleceu em Belo Horizonte (MG). Formado em engenharia civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), ele direcionou sua carreira para a área de recursos hídricos, se especializando em hidrologia em Porto Alegre e em hidrogeologia em Madri, na Espanha.

Em 1973, ingressou na Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), onde organizou e gerenciou o setor de recursos hídricos, tendo sido um grande entusiasta do uso de águas subterrâneas para abastecimento público. Durante mais de 20 anos foi gerente da extinta Divisão de Hidrologia.

### TRABALHO NA ABAS

Las Casas participou da criação da ABAS em 1978 e por sua iniciativa foi criada a ABAS Núcleo Minas Gerais, no final de 1979. Na ocasião, um grupo pioneiro de engenheiros e geólogos, que se interessavam pelo desenvolvimento técnico, científico e pela preservação da água subterrânea, iniciou um movimento para criação do segundo núcleo regional da Associação, em Belo Horizonte, que congregaria técnicos e empresas dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. “Em MG, Las Casas foi o principal

incentivador e empreendedor da ABAS, tendo trazido para a diretoria inúmeros colegas e empresas, especialmente os perfuradores de poços”, afirma o colega Fernando Marinho, analista de saneamento na COPASA.

Las Casas foi o segundo a presidir a ABAS Núcleo MG, nos anos de 1985/1986, quando realizou o 1º Simpósio de Águas Subterrâneas em Rochas Fraturadas, discutindo de forma pioneira a ocorrência deste recurso em um contexto geológico complexo e pouco estudado. Também em 1985/1986, foi secretário executivo da ABAS Nacional. Presidiu a ABAS Nacional no biênio 1987/1988. Em 1992, foi presidente da Comissão Organizadora do VII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas (CABAS). Voltou a presidir a ABAS Núcleo

MG no biênio 2005/2006. Em 2006, organizou e presidiu o 1º Simpósio Latino-Americano de Monitoramento das Águas Subterrâneas, realizado em Belo Horizonte.

“Pelo Núcleo, Las Casas implantou o jornal do núcleo e organizou inúmeros seminários, cursos e encontros técnicos. Pela ABAS Nacional, implantou o ‘Quem é Quem na Água Subterrânea’, precursor do atual Guia de Compras da ABAS”, comenta Marinho. O Guia de Compras da ABAS é, até hoje, uma referência na busca de empresas, produtos e consultoria para o setor.

Durante a solenidade de comemoração dos 25 anos da ABAS Núcleo Minas Gerais, em dezembro de 2008, Antônio Tarcísio de Las Casas foi homenageado e, em novembro de 2012, foi homenageado novamente durante a festa de confraternização de final de ano do Núcleo.

Las Casas será homenageado no XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, próximo evento da ABAS, que será realizado em Belo Horizonte, em outubro. “Infelizmente, será uma homenagem póstuma”, lamenta Waldir Duarte Costa Filho, atual presidente da associação.

### VIDA PESSOAL

Antônio Tarcísio de Las Casas foi casado com Carolina Castello Branco de Las Casas (*in memoriam*) e deixa os filhos Celina, Raquel e João, além de três netos. A ABAS registra o profundo pesar pela perda e manifesta suas condolências à família.

## Programa Educativo do Aquífero Guarani recebe apoio da ABAS

Situado em uma região que abrange uma área superior a um milhão de Km<sup>2</sup>, o Aquífero Guarani é um dos maiores reservatórios de água doce do mundo, que direta e indiretamente responde pelo suprimento de centenas de cidades no Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai.

Com o intuito de divulgar e conscientizar a população sobre a importância deste patrimônio geológico, um grupo de profissionais criou o Programa Educativo de Divulgação, Valorização e Geoconservação do Aquífero Guarani, lançado em maio, em Botucatu (SP). Segundo o geólogo Valter Galdiano Gonçalves, um dos autores do programa e diretor da DH Perfuração de Poços, “eliminar fronteiras artificiais entre as áreas do saber e manter como mote o conhecimento geocientífico, somando esforços com geólogos, geógrafos, biólogos, historiadores que guardam dados relevantes sobre a história geológica destas regiões, entre outros, será uma das metas do projeto na busca da divulgação destes conhecimentos, visando a melhor forma de garantir que a preservação e conservação do Aquífero seja resguardada para as necessidades de hoje e das gerações futuras”.

A Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) apoia o programa, já que é o foro e local onde

se podem desenvolver discussões a respeito dos recursos hídricos subterrâneos. “Nada mais indicado do que levantar o assunto neste espaço e fazer dele um palco para debates”, observa Gonçalves.

### PAINEIS EM RODOVIAS E PONTOS ESTRATÉGICOS

Entre as ações desenvolvidas pelo programa, estão previstos o desenvolvimento de Percursos Pedagógicos Geológicos, a instalação de painéis em rodovias e pontos estratégicos de afloramento do aquífero, a implantação de maquetes e outros equipamentos que possam traduzir o estágio atual do que se conhece sobre o Guarani e as formas de proteção e do uso duradouro de suas águas.

O foco é ter a participação de toda a população estabelecida na área do Aquífero, mas também é aberto a toda a comunidade científica. O programa já conta com a participação dos Institutos de Geociências da USP, da UNICAMP, da UNESP e de vários órgãos da administração pública, como o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e a Prefeitura de Botucatu.

Para participar, o contato pode ser feito pelo e-mail [projeto.guarani@uol.com.br](mailto:projeto.guarani@uol.com.br) – aos cuidados do geólogo Virginio Mantesso Neto.



## 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.





## Eventos da ABAS, em BH, serão voltados para o perfurador

De 14 a 17 de outubro, Belo Horizonte (MG) receberá o XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, o XIX Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e a VIII Feira Nacional da Água (FENÁGUA).

Os eventos promovidos pela Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) colocarão em pauta o tema água subterrânea e debaterão problemas e soluções relacionados a este recurso natural. “Queremos dar ênfase ao perfurador e destacar a importância do seu trabalho para o abastecimento de água no Brasil. Teremos um auditório onde serão apresentadas palestras específicas para o encontro de perfuradores.

Além disso, os expositores terão espaço para apresentar palestras e trabalhos técnicos para seus clientes, o que consideramos um estímulo ao setor”, comenta Carlos Alberto de Freitas, presidente do congresso e da ABAS Núcleo Minas Gerais.

Simultaneamente ao evento, a ABAS planeja realizar uma exposição para o público em geral. Com o tema “**Venha conhecer o fundo do poço**”, a exposição apresentará aos visitantes noções a respeito do ciclo hidrológico, da ocorrência das águas subterrâneas e dos aquíferos, além de ensinamentos básicos sobre a perfuração de poços e a exploração de águas subterrâneas. Tudo isso, a partir da estrutura de uma grande tenda que também estará disponível para exposição de produtos e equipamentos pelas empresas participantes. “Águas subterrâneas são a principal fonte de abastecimento urbano atualmente no Brasil e a principal fonte de água doce disponível no mundo. Contudo, seu uso deve ser racional e em conjunto a medidas de preservação, para que este bem possa atender às demandas de abastecimento no país”, complementa Freitas, enfatizando a importância do evento.

Em relação às cotas de patrocínio, também haverá novidades. A cota **Amigo do Perfurador** já está disponível para as empresas e já é um grande

sucesso, segundo Rodrigo Cordeiro, da Acqua Consultoria. O objetivo da cota é levar o perfurador aos eventos, com a inscrição gratuita. Além do estande na FENÁGUA, a empresa entrará como patrocinadora e

sua logomarca será associada ao maior evento do setor de águas subterrâneas do país, durante todo o processo de organização e divulgação do congresso.

Para adquirir o seu estande ou a sua cota **Amigo do Perfurador**, entre em contato com a ABAS através do telefone (11) 3868-0724 ou do e-mail [marketing@acquacon.com.br](mailto:marketing@acquacon.com.br).

---

Queremos dar ênfase ao perfurador e destacar a importância do seu trabalho para o abastecimento de água no Brasil

---

### Um outro olhar para a FENÁGUA

*A FENÁGUA de 2014 vai olhar mais longe. Vamos buscar uma aproximação maior com a indústria e usuários finais, mas sem deixar de dar total atenção aos nossos amigos perfuradores e clientes, que já tem presença fiel na feira. Estamos criando um ciclo de palestras e cursos sobre o uso de recursos hídricos, poços, operação, custos operacionais, manutenções e equipamentos, que deverão atrair ainda mais a indústria, comércio e demais usuários para o evento, como um todo.*

*Acreditamos que o novo formato expandirá as relações de toda a cadeia produtiva de poços, que envolve órgãos gestores, perfuradores, companhias de saneamento e usuários finais, criando oportunidades de negócios para a feira, e ao mesmo tempo buscando divulgar informações sobre a melhor forma do uso dos poços e recursos hídricos subterrâneos.*

*Aguardamos vocês em Belo Horizonte,*

*José Paulo G. M. Netto,  
Diretor da Maxiagua Soluções em Água  
e presidente da IX FENÁGUA*



## Revista Águas Subterrâneas: submeta seu artigo!

A revista Águas Subterrâneas está aberta para submissão de artigos científicos. O envio é gratuito e além dos artigos é possível também submeter resumos de teses e dissertações através do site [aguassubterraneas.abas.org](http://aguassubterraneas.abas.org). “A submissão é bem simples. Basta que o interessado submeta o resumo na seção “Resumos de Teses e Dissertações”, em arquivo *word*, no formato exato em que foi aprovado em sua defesa e publicado pela sua instituição. Em poucos dias, a publicação na revista é realizada”, explica Everton de Oliveira, editor gerente da publicação e secretário executivo da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS). Segundo ele, não é necessário

enviar somente resumos recentes. “Para os autores, é uma forma simples e gratuita de aumentar a visibilidade dos seus trabalhos, uma vez que a página da revista tem 20 mil acessos mensais”, pontua o editor.

A revista constitui atualmente um dos mais importantes canais de divulgação científica de assuntos relacionados à água subterrânea e é classificada como B2 no sistema Qualis da Capes para Geociências. Oliveira comenta que “a disponibilização gratuita de mais de 2.500 artigos científicos potencializou a visitação do site. Na página, estão incluídos como suplementos todos os artigos apresentados nos eventos técnicos realizados pela ABAS”.

## CRH-SP nomeia conselheiros e debate crise hídrica

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (CRH) se reuniu em abril, em São Paulo para dar posse aos conselheiros representantes da sociedade civil. Representando a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), o geólogo Carlos Eduardo Giampá assumiu como conselheiro.

O objetivo do encontro foi apresentar as medidas de enfrentamento da crise da água na Região Metropolitana de São Paulo e demais regiões do estado e debater com urgência os planos de contingência para a crise do Sistema Cantareira. Em carta assinada por representantes de mais de dez entidades, inclusive pela ABAS, o grupo de conselheiros pediu que o governo estadual encaminhe esclarecimentos detalhados sobre a situação do Sistema Cantareira e as diretrizes do plano de contingência que englobe as Bacias Alto Tietê e PCJ. O pedido foi encaminhado ao presidente do CRH e novo secretário estadual de Saneamento e Recursos Hídricos, Mauro Arce.



*Giampá representará a ABAS no CRH em São Paulo*

## Morre o arquiteto João Filgueiras Lima, o Lelé



*Proposta do Arquiteto Lelé para o programa Minha Casa Minha Vida, em Salvador*

“Nós, do mundo da geotecnia brasileira, devemos um preito de homenagem e reconhecimento ao grande arquiteto João Filgueiras Lima. Foi um dos pouquíssimos arquitetos brasileiros que entendeu e praticou a impor-

tância do casamento do projeto arquitetônico com as características geológicas e geotécnicas dos terrenos a que se destinavam. Desejo que ideias como a instalação de empreendimentos habitacionais em terrenos de alta declividade, como as do programa Minha Casa, Minha Vida, iluminem nossos arquitetos e urbanistas para esse belo e indispensável casamento entre arquitetura e geologia”, afirma o geólogo Álvaro Rodrigues dos Santos.

O arquiteto João da Gama Filgueiras Lima, conhecido como “Lelé”, faleceu no último dia 21 de maio, aos 82 anos, em Salvador (BA). Lelé desenvolveu o conjunto arquitetônico da rede Sarah no país, nome pelo qual são conhecidas várias unidades hospitalares, destinadas ao atendimento de vítimas de politraumatismos e problemas locomotores.

## Chicago Pneumatic lança aplicativo e ambiente virtual para intercâmbio com vendas

A Chicago Pneumatic lança mais duas ferramentas de comunicação inovadoras com seus clientes e parceiros de vendas. A CP Tool Box é um aplicativo para dispositivos móveis, onde o cliente visualiza o catálogo virtual da empresa, com informações técnicas completas e arquivos multimídia como vídeos e fotos relacionados ao uso dos produtos. Já a CP Cloud é voltada aos parceiros de vendas.

O aplicativo complementa o eCatalogue, catálogo virtual

repaginado da empresa, em interface amigável e com conteúdo completo dos produtos, que foi lançado em 2013 e possui versão móvel, para consulta em *smartphones* e *tablets*, além de geolocalizador que permite rápida identificação do revendedor mais próximo.

Na comunicação com os canais de vendas, a empresa acaba de lançar o CP Cloud, espaço dedicado à troca de conteúdo exclusivo, em um ambiente tecnologicamente avançado em termos de compartilhamento de informações.

## DHI desenvolve modelo computacional inovador para área de mineração

Na indústria da mineração lida-se com a água diariamente, seja com o excesso ou com a falta dela. Com vistas à conservação dos recursos hídricos, as regulamentações sobre as mineradoras estão cada vez mais criteriosas. Para atendê-las, uma avaliação efetiva e integral dos aspectos ambientais se faz necessária. A maioria das ferramentas de gestão de água em mineração foca apenas os aspectos gerenciais independentes envolvendo a água. Essas ferramentas tradicionais falham em reconhecer a importância da hidrologia do local da mina dentro do contexto da bacia hidrográfica. Um balanço hídrico totalmente integrado em mineração deve considerar cada componente do ciclo hidrológico e avaliar suas inter-relações. O MIKE SHE, desenvolvido pela DHI, é um modelo computacional holístico e inovador aplicado para elaborar um estudo de “Hidrologia de Mina”, que oferece um embasamento técnico efetivo para compreender e solucionar os mais diversos desafios relacionados à água em mineração.

## Trionic apresenta novos revestimentos e filtros para poços de monitoramento

A Trionic – Produtos e Equipamentos para Perfuração - coloca no mercado novos revestimentos e filtros para poços de monitoramento ambiental. Fabricados no diâmetro de 1”, os produtos poderão ser utilizados principalmente na execução de poços provisórios e análises de gases.

Além da qualidade técnica, os produtos possuem grande resistência às ações químicas do solo e dos contaminantes. São também de fácil instalação devido às suas roscas trapezoidais de alta resistência à tração com anéis de vedação tipo O-Ring de borracha nitrílica sintética Buna-N, garantindo uma perfeita estanqueidade e gerando economia e rapidez em sua aplicação.

Os revestimentos são produzidos em barras de um e dois metros. E os filtros estão disponíveis em barras de um metro com abertura de 0,25 mm e 0,50 mm. Os novos produtos já estão à disposição dos profissionais do setor.

## Sidermetal lança trépano estrela helicoidal para perfuratrizes percussoras

A Sidermetal está lançando um novo produto especialmente indicado para perfuratrizes percussoras: é o trépano estrela helicoidal, que substitui com vantagens os antigos trépanos comuns, utilizados em sondas de percussão.

O novo trépano possui apontamento com eletrodos especiais, sendo um para impacto (frontal) e outro para

desgaste abrasivo (lateral). É indicado para aplicação em rochas calcárias brandas e altamente abrasivas.

Sua principal vantagem é o desenho das aletas em formato helicoidal que aumenta o giro da composição e com isto reduz a incidência de desvios nas perfurações em rochas sedimentares.

Colabore com notícias para esta seção enviando um email para [redacaoabas@artcomassessoria.com.br](mailto:redacaoabas@artcomassessoria.com.br) ou para [info@abas.org](mailto:info@abas.org)

# GUIA DE COMPRAS ONLINE



## Águas Subterrâneas a um clique!

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

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

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

CONHEÇA TAMBÉM AS OPORTUNIDADES DE PUBLICIDADE ONLINE!



**Acesse!**  
[www.abas.org/guiadecompras](http://www.abas.org/guiadecompras)



Carlos Eduardo Quaglia Giampá,  
Diretor da DH Perforação de Poços

## A CRISE DO DESABASTECIMENTO D'ÁGUA e o impacto da Portaria 2914 do Ministério da Saúde no setor de exploração de água subterrânea

### Do que trata a Portaria MS - 2914 ?

Como as Portarias anteriores, a 2914 atualiza e regulariza os padrões de qualidade d'água para o abastecimento doméstico. Sua atualização é de responsabilidade do Ministério da Saúde (MS) e normalmente ocorre a cada cinco anos, sendo sua aplicação executada por profissionais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A Portaria que se aplicava anteriormente era a MS – 518/04

### O que a Portaria altera de forma substancial?

Essa Portaria introduz dois artigos que excluem a alternativa de captação e abastecimento por água subterrânea como uma fonte de suprimento e abastecimento humano, em áreas onde já exista a rede de abastecimento coletivo.

### Qual é a alteração proposta?

Ela propõe uma mudança fundamental no que diz respeito ao funcionamento do setor de perfuração de poços. Ao restringir a perfuração em áreas onde existe a rede de abastecimento, ela, na prática, desloca a decisão sobre autorizar ou não a perfuração do gestor estadual de Recursos Hídricos para o funcionário da área municipal da Saúde.

Assim, esta função que deve ser uma atribuição de quem já a exerce por direito e conhecimento – ou seja, as Secretarias Estaduais de Recursos Hídricos e quando necessário as Secretarias de Meio Ambiente, em ações colegiadas, por serem de fato os gestores estaduais -, deixam de ser em favor de outras áreas (que a despeito do conhecimento sobre a qualidade da água e de sua competência em outras atividades) que não estão preparadas e não tem atribuição para esta função.

No caso do Estado de São Paulo esta função é exercida pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), capacitado a gerenciar, fiscalizar, conceder ou não as licenças de perfuração e outorgas para a exploração das águas subterrâneas.

A questão da qualidade da água e da necessidade de a mesma atender aos padrões definidos na Portaria 2914 é uma outra parte do assunto, ao qual toda e qualquer água, qualquer que seja sua fonte de produção, deverá atender.

### Quais são os artigos inseridos na Portaria?

- ARTIGO 12 – Parágrafo único – A autoridade municipal de saúde pública não autorizará o fornecimento de água para consumo humano por meio de solução alternativa coletiva, quando houver rede de distribuição de água, exceto em situação de emergência e intermitência.
- ARTIGO 16 - A água proveniente de solução coletiva ou

individual, para fins de consumo humano, não poderá ser misturada com água da rede de distribuição.

### Quais as ações empreendidas contestando essa Portaria?

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) do Estado de São Paulo, responsável pela execução do Programa Estadual de Recursos Hídricos, questionou a Portaria antes mesmo dela vir a ser publicada. Também a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) e a Associação Paulista de Perfuradores de Poços (APPEP) questionaram o Ministério através de instrumento extra-judicial.

### Como está o andamento do processo?

Em 27 de abril de 2012, o MS respondeu ao CRH, reconhecendo a pertinência da solicitação e as justificativas de escassez de recursos hídricos em vários locais do estado - nos sistemas Integrados de Gerenciamento de Recursos Hídricos, mencionado na Moção CRH 08/11. Sugere, então, o estabelecimento de uma legislação estadual entre os órgãos gestores, de saúde e meio ambiente, já que essas questões estariam respaldadas na Lei de Saneamento nº. 11.445/07.

Em abril de 2014, o MS informou que deixava de considerar o documento enviado pela ABAS e APPEP, e qualquer manifestação, crítica, sugestão etc, poderia ser feita em um site específico. O documento elaborado e enviado ao MS, se encontra disponível no site da ABAS e procura mostrar ao legislador, que pode não conhecer da atividade, o que ela representa para o país, qual é o tamanho deste mercado, de que forma ele atua etc. Procura, assim, demonstrar a atitude errada que foi a de incluir na Portaria os artigos que limitam a atuação do setor.

Quanto à posição adotada pelo Ministério da Saúde, não haverá alternativa a não ser nos posicionarmos por meio do site criado. Mas deve ficar claro que isto não deixa de ser um pequeno passo em um processo que se arrasta há mais de dois anos. E não deixa de ser também uma forma de literalmente 'jogar para frente' o problema e deixar que outro avalie e discuta o que se questiona e propõe.

### Há reflexos para a sociedade? Quais?

Tomando o caso do Estado de São Paulo, pode-se dizer que o momento atual de escassez de água das regiões metropolitanas de São Paulo e de Campinas recoloca em pauta a restrição provocada pela Portaria 2914 e o seu reflexo na sociedade.

A situação de uma estiagem prolongada pelo desequi-

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

líbrio no regime de chuvas está colocando em cheque o sistema vigente de abastecimento de água. Não está se discutindo aqui se houve ou não falha no planejamento, de defasagem da adoção de medidas, mas, sim, a da necessidade de se olhar o assunto de maneira integral.

O objetivo é chamar a atenção dos nossos administradores em âmbitos nacional, estadual e regional (e também da sociedade civil) para a necessidade de se discutir e aprovar planos de longo prazo, que não sejam alterados a cada mudança de uma diretoria de quaisquer dos órgãos a quem cabe a gestão.

**A questão é de como suprir de água a população das regiões metropolitanas situadas entre Sorocaba, Piracicaba, passando por Campinas, São Paulo, Vale do Paraíba e chegando à Grande Rio de Janeiro?**

São várias as questões e, hoje, quando se discutem alternativas, não se pode deixar de observar que as políticas públicas e os planos diretores, como estão, privilegiaram tão somente a captação da água superficial em detrimento das águas subterrâneas.

**E onde entra a água subterrânea neste contexto?**

Nas dimensões em que se coloca o desafio e no próprio contexto hidrogeológico em que se situa a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), é certo que não seria viável pensar em abastecimento sustentado prioritariamente pela exploração de águas subterrâneas – à exceção do Vale do Paraíba que apresenta outra condição, extremamente favorável quanto à disponibilidade de águas subterrâneas.

Mas, se o CRH/DAEE estima que a contribuição do

manancial subterrâneo na RMSP é da ordem de 10 m<sup>3</sup>/segundo (o 4º manancial e equivalente a 30% da água proveniente do Sistema Cantareira), o que fazer não somente para manter este suprimento como até mesmo incrementá-lo em áreas estratégicas?

**Por que se impor uma restrição à perfuração de poços e à exploração de água subterrânea, quando se observa esta situação de desequilíbrio?**

Esta situação não está presente somente em SP e se estende por todas as regiões metropolitanas e inclusive em cidades de menor porte. Essa restrição da Portaria é nacional. A título de uma conclusão equivocada de que o poço provoca danos ambientais e qualitativos às águas subterrâneas, não se justifica, em absoluto, a exclusão dessa alternativa como forma de abastecimento complementar ou alternativa. Efetivamente não é o poço que provoca essa situação. Atrás da perfuração de um poço estão profissionais preparados e responsáveis técnicos, assim como se observa a presença de responsável técnico em toda a cadeia da área de saneamento.

Deve-se destacar que a água subterrânea tem se constituído numa importante fonte de suprimento de vários setores e pode ser incrementada. Do ponto de vista estratégico, não haveria razões para não se dispor dessa alternativa em áreas que não podem correr risco de falta de água, entre elas, hospitais e locais com grande concentração de pessoas como universidades, shoppings, condomínios e também o setor industrial.

*Valter Galdiano Gonçalves, diretor da DH Perfuração de Poços, colaborou com a seção*

**RECORDAR É VIVER**



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

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

# Reabilitar para durar mais

A reabilitação por processo químico ou mecânico pode ser a solução para poços comprometidos em sua produção de água

*Tatiane Bueno*



O poço é um equipamento vivo, que precisa ser observado por seu usuário de forma atenta para que possa oferecer água de qualidade e ter uma vida útil longa. Por ser vivo, apresenta evidências de que está com problemas, como por exemplo, a diminuição do volume e a turbidez de água produzida, além de repetidos danos no equipamento hidráulico. “Tais problemas podem vir de avarias na estrutura, danos em revestimentos, deslocamentos ou obstruções de filtros e fraturas causadas pela precipitação de sais diluídos na água. Ou ainda, pela proliferação de fungos e bactérias”, descreve o vice-presidente da Associação

### QUANDO REABILITAR?

A investigação das causas que resultam nestes tipos de problemas podem se tornar complexas, pois frequentemente atuam diversos fatores inter-relacionados, que exigirão a atuação de técnicos experientes e habilitados. “Qualquer poço em funcionamento pode apresentar algum tipo de problema, e necessitar de algum tipo de manutenção e reabilitação”, observa Oliveira.

Para a correta reabilitação de um poço, “é muito importante a determinação do real motivo causador do problema, pois a partir daí será possível aplicar o método mais adequado na reabilitação”, explica Oliveira. “Quando o poço perde de 5% a 7% de sua

Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), Claudio Pereira de Oliveira.

Em casos em que o usuário não fez a manutenção adequada do poço e este apresenta os problemas citados, é necessário realizar uma análise para averiguar se há a possibilidade de reabilitação do poço ou se a única opção é desativá-lo. “No passado, se tinha a ideia absolutamente errada de que quando um poço apresenta um problema, o abandona e parte para um novo, o que é errado. Hoje é até um contrassenso, pois pregamos a preservação dos poços e aquíferos”, conta José Paulo G. M. Netto, geólogo da Maxiágua Soluções em Água.

capacidade específica, já está na hora da reabilitação”, alerta Netto.

Vale observar que realizar a manutenção da bomba e do poço não é reabilitá-lo. “Pela simplicidade atual das metodologias, hoje os processos de manutenção se confundem com processos de reabilitação, em que a reabilitação acaba sendo uma operação mais detalhada e para os casos nos quais o poço apresenta forte queda de vazão, é necessária uma operação mais robusta”, explica Netto. A partir do momento em que os técnicos indicam a reabilitação, é hora de decidir então qual processo utilizar: químico ou mecânico.

## 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



**PROCESSO PODE SER QUÍMICO OU MECÂNICO**



*Claudio de Oliveira,  
vice-presidente da  
ABAS*

O processo químico é focado na limpeza química e desinfecção. Utiliza-se o princípio da ação diluidora de compostos químicos especiais, inofensivos ao ecossistema e à saúde, porém eficazes no saneamento das condições ambientais dos poços. “Há casos de ocorrências e eliminação de ferro bactérias através da injeção de CO<sub>2</sub> (gás carbônico) nos filtros, havendo também o saneamento do entorno do poço e no aquífero”, explica Oliveira.

Este processo altera momentaneamente a temperatura. Segundo Netto, também podem ser utilizados químicos, à base de ortofosfatos de características ácidas, “que permitem operações com pH baixo, possibilitando maior dissolução dos metais e das incrustações, fazendo com que se mantenham dissolvidas durante as operações e, permitindo assim, sua eficiente remoção”.

Já o processo mecânico visa à aplicação de procedimentos físicos com objetivo de retirar materiais que estejam no interior do poço, sejam incrustações ou em suspensão, e até mesmo que estejam obstruindo a passagem do equipamento de bombeamento. Oliveira conta que, dependendo da situação, podem ser utilizados diferentes tipos de processos mecânicos de limpeza. Os mais usuais são o Escovamento, Jateamento de água e *Air Lift*, mas existem outros métodos, como o feito na Alemanha, em que são realizadas micro detonações no interior de filtros (metálicos), com objetivo de exterminar as incrustações externas. Os processos mecânicos são recomendados principalmente para casos em que somente a limpeza química não produz bom resultado, portanto há a necessidade de procedimentos de limpeza mecânica concomitante, que por geralmente serem mais agressivos, podem apresentar efeitos mais rápidos.

O vice-presidente da ABAS, Claudio Oliveira, explica que “no entanto, há que se ter cuidado na intensidade da aplicação de ambos os processos, pois dependendo das condições em que se encontram os poços, poderão

ocorrer danos à estrutura dos mesmos.” Segundo ele, além destes processos, há também serviços especiais, como: pescarias de equipamentos caídos ou aprisionados no interior de poços; instalação de revestimentos, filtros, pré-filtros, cimentações e isolamentos.

Humberto Neto, geólogo da Hidrocon, atende em sua região, no Nordeste, principalmente as indústrias químicas dos pólos industriais e as companhias de saneamento “que demandam basicamente manutenção preventiva, com a qual se pretende ampliar de forma significativa a vida útil do poço, e de manutenção corretiva, em que são aplicados procedimentos visando a reabilitação dos poços e o seu retorno às condições operacionais plenas”.

Neto, da Hidrocon, explica que nas operações de manutenção de poços tubulares profundos a empresa utiliza uma metodologia que incorpora inicialmente uma inspeção do poço utilizando o método do telediagnóstico com imagens a cores. “Tal processo consiste em um circuito fechado de televisão, o qual possibilita a descida de uma câmara de vídeo no interior do poço, com visor lateral e de fundo, inspecionando de forma detalhada os revestimentos e filtros da coluna de completação. As imagens geradas dessa inspeção são acompanhadas na superfície por um monitor e gravadas em DVD”, diz. A partir da interpretação dos resultados do telediagnóstico, são definidos os procedimentos de manutenção preventiva ou corretiva a serem aplicados no poço. Segundo ele, na manutenção corretiva são utilizados - a depender do caso - cimentações do fundo do poço, isolamento de intervalos e até mesmo completação telescópica total ou parcial da zona de captação e câmara de bombeamento. “Os trabalhos executados de forma profissional e com utilização da melhor tecnologia não acarretam problemas ao poço”, observa Neto.



*José Paulo G. M. Netto, geólogo  
da Maxiágua Soluções em Água*



## VANTAGENS DA REABILITAÇÃO

Como nos últimos anos as empresas passaram a fazer contas mais justas e comprovaram que é muito mais barato reabilitar um poço do que deixar o problema se agravar, de forma muitas vezes irreversível, hoje há cada vez menos resistência à reabilitação. “Temos que considerar as questões legais de abandono de poços e novas Licenças de Perfuração e Outorga de Uso para os poços. A reabilitação e a manutenção de poços não tem que ser tratada como despesa”, avalia Netto.

Além da questão financeira, a principal vantagem da reabilitação é o prolongamento da vida útil dos poços. Já as vantagens do processo químico ou mecânico são relativas ao custo de aplicação. Os processos químicos envolvem menores investimentos, no entanto “muitas vezes a aplicação conjunta de ambos os processos é necessária, produzindo resultados excelentes”, explica Claudio Pereira de Oliveira.



**MGA**  
Sondagens

EXCELÊNCIA NA EXECUÇÃO  
DE SERVIÇOS AMBIENTAIS

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

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

mgasondagens.com.br




**TRIONIC**

Tubos de Revestimento e Filtros Especiais  
para Poços de Monitoramento Ambiental

Linha completa de produtos:  
Fluidos de Perfuração  
Desenvolvimento e Complementação  
Manutenção de Poços Tubulares Profundos

Ligue para nós:  
**0800-162499**  
[www.trionic.com.br](http://www.trionic.com.br)



Processo de monitoramento da qualidade é fundamental para mensurar os índices de potabilidade, especialmente da água para abastecimento público; alertar sobre as alterações em suas características físicas, químicas e biológicas é questão de saúde pública

# ÁGUA, QUESTÃO DE **SAÚDE PÚBLICA**

Larissa Straci

**A** crescente contaminação encontrada nos mananciais superficiais e subterrâneos de todo o mundo tem causado preocupação aos órgãos responsáveis pela sua qualidade. No Brasil, a falta de investimentos em saneamento básico nas últimas décadas reflete diretamente na qualidade e na segurança da água para consumo humano. Para se ter uma ideia do tamanho do problema, o país que detém 12% das reservas de água doce do planeta amarga a 112ª posição no quesito saneamento básico, em um levantamento feito com 200 países. O estudo, divulgado em março de 2014, foi realizado pelo Instituto Trata Brasil, em parceria com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável.

No Estado de São Paulo, outra má notícia: a quantidade de pontos de captação de água com qualidade ruim ou péssima para o abastecimento público subiu 50% em rios e reservatórios paulistas, em 2013. Relatório divulgado no início de maio pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) revela que em 18% dos 76 pontos de monitoramento, a água apresentava índices elevados de substâncias tóxicas, exigindo um tratamento especial antes do consumo. Em 2012, a reprovação atingia 12% da rede. Houve ain-



*Leila de Carvalho Gomes, diretora de Procedimentos de Outorga e Fiscalização do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)*

da uma redução de 23% nos pontos de captação que apresentavam índices de qualidade considerados ótimos ou bons. Os rios e reservatórios onde há coleta seis vezes por ano para avaliação em laboratório fornecem água para 22 milhões de habitantes, mais da metade da população paulista. Cerca de 80% dos municípios do estado captam água subterrânea, segundo a CETESB.

Leila de Carvalho Gomes, diretora de Procedimentos de Outorga e Fiscalização do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) explicou, durante o *workshop* “Água e Saúde”, promovido pelo Centro de Vigilância Sanitária (CVC) de São Paulo e pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), em maio, que o controle e a vigilância da qualidade da água é um tema importante e bastante caro ao Estado de São Paulo. “Não só pelo momento que vivemos de escassez de água, mas pela quantidade de bacias em situação crítica, tanto as de água superficial quanto as de águas subterrâneas. Muitas vezes, esta preocupação está mais voltada para a qualidade do que para a quantidade”.

## ESTUDOS APONTAM CONTAMINAÇÃO SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA

Durante o *workshop*, Elayse Maria Hachich, gerente do setor de Microbiologia e Parasitologia da CETESB, mostrou resultados de monitoramento das águas interiores do estado. Durante quatro anos foram analisadas 550 amostras de pontos de captação. Destas, 36,8% apontaram resultados positivos para giárdia e cryptosporidium, protozoários frequentemente associados a surtos de doenças por via hídrica, que causam diarreia severa tanto em pessoas quanto em animais. A giárdia predominou em todos estes pontos de captação e somente 4,5% das amostras deram resultados positivos para cryptosporidium. “A partir destes dados, a CETESB e a Faculdade de Saúde Pública da USP conduziram um trabalho no qual foi feita a análise de risco dos mananciais e chegamos a um resultado bastante desfavorável. O risco de infecção atual aceitável pela EPA (Agência de Proteção Ambiental Americana) é de  $10^{-4}$  e o risco de infecção calculado para giárdia em treze destes pontos de captação variou entre  $10^{-1}$  e  $10^{-3}$ , em desacordo, portanto, com o risco de infecção aceitável pela EPA”, afirma Elayse.

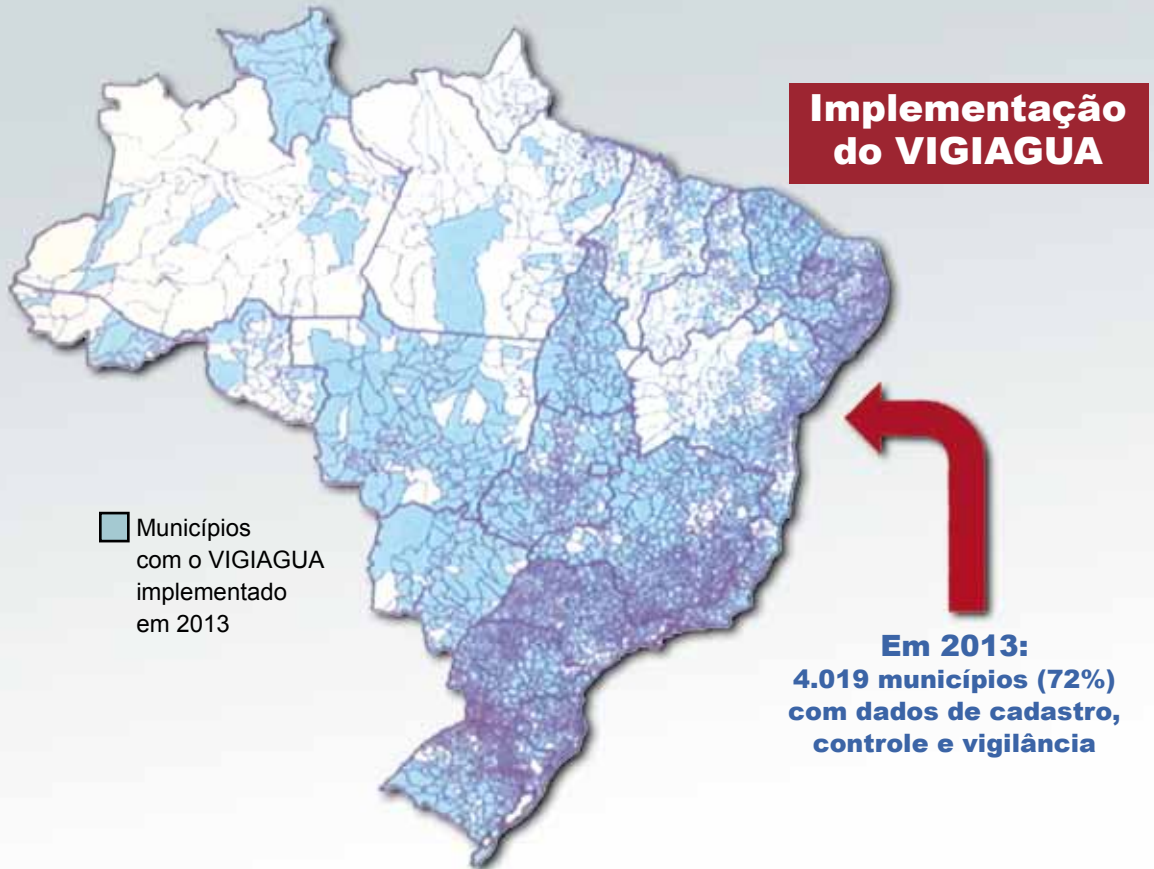


*Luciana Martin Rodrigues Ferreira, pesquisadora do Instituto Geológico (IG)*

*Elayse Maria Hachich, gerente do setor de Microbiologia e Parasitologia da CETESB*



Em relação às águas subterrâneas, a ocorrência mais comum no estado tem sido a contaminação por nitrato. **(Veja a matéria “Um vilão chamado nitrato” na ed. 38)** Luciana Martin Rodrigues Ferreira, pesquisadora do Instituto Geológico (IG) apresentou resultados do monitoramento da presença de nitrato no Aquífero Bauru e destacou que quanto mais produtivo for o aquífero, mais será vulnerável a este tipo de contaminação. “O monitoramento observou algumas áreas com valores acima do padrão de potabilidade, que é de 10 mg/l. Outras áreas apontaram valores acima de 5 mg/l, valor de prevenção estabelecido pela CETESB. Em Presidente Prudente, encontramos concentrações de 46 mg/l; em Marília, aproximadamente 17 mg/l e em Bauru 15 mg/l. Essas concentrações estão nas áreas centrais desses municípios, que são áreas com maior densidade populacional e com rede de esgoto mais antigas”. Segundo a pesquisadora, o objetivo do projeto, finalizado em 2012, foi correlacionar os processos de urbanização e a distribuição do nitrato nas águas do Aquífero Bauru. O estudo foi desenvolvido em parceria com o Instituto de Geociências da USP e a Universidade de Waterloo, no Canadá.



## LEGISLAÇÕES GARANTEM A SEGURANÇA DA ÁGUA PARA CONSUMO

Jamyle Calencio Grigoletto, analista técnica de Políticas Sociais do Ministério da Saúde (MS), declara que, em relação à legislação, a gestão das águas no Brasil teve um avanço considerável, após a criação da Lei de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997), que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. “Em 2007, foi implantada a Lei Nacional de Saneamento, após muita briga, pois foi uma lei que demorou muito para sair, mas, enfim, conseguimos. O decreto regulamentador nº 7.217 veio depois, em 2010. Além disso, as portarias de potabilidade da água que estão sendo publicadas desde 1977, também estão contribuindo com a melhoria na gestão, principalmente em relação à água para consumo humano.” Segundo ela, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) em 27 de fevereiro atualizou a Portaria 190, que estabelece as diretrizes do apoio ao controle da qualidade da água para consumo e, inclusive, cita o plano de segurança da água. “Apesar do avanço, nós temos enormes desafios com a situação crítica de falta de água em alguns lugares



Jamyle Calencio Grigoletto,  
do Ministério da Saúde (MS)

e a de excesso em outros lugares. Mas o desafio maior é desenvolver as políticas públicas e os seus programas de forma integrada, com uma visão holística de todo o processo e de forma intersetorial. Somente em parceria vamos conseguir resolver os problemas e pensar em soluções viáveis para garantir a segurança da água para consumo humano”, orienta Jamyle.

Rosângela Pacini Modesto, gerente do setor de Águas Subterrâneas da CETESB, comenta que a Resolução Conjunta SMA/ SERH, SES nº 3 define procedimentos integrados para controle e vigilância das soluções alternativas coletivas de abastecimento para consumo humano proveniente de mananciais subterrâneos. “Essas soluções são classificadas em: captação para uso próprio,

poços comunitários ou condominiais ou captação de água para uso de terceiros, que seria o uso de água por veículos transportadores. O controle e a vigilância da água para consumo são definidos nesse procedimento, através da avaliação da área em torno do poço, em um raio de 500 metros, visando identificar principalmente as áreas contaminadas e as fontes potenciais de poluição,

que podem afetar a qualidade da água captada”. Segundo Rosângela, o interessado deverá solicitar o parecer da CETESB sobre a presença de áreas contaminadas e quais os contaminantes presentes na região. “Se for uma área de restrição e controle, a partir destes dois dados o DAEE vai avaliar a possibilidade de autorização para a perfuração do poço e todos os outros atendimentos necessários para a perfuração. Mediante isso, o usuário poderá solicitar o direito de uso da água, desde que tenha o cadastro na Vigilância Sanitária e desde que as análises químicas do poço sejam produzidas com regularidade”.



*Rosângela Pacini Modesto,  
gerente do setor de Águas  
Subterrâneas da CETESB*

## MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO BRASIL

O Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) desenvolve ações para assegurar a qualidade dos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água, identificando e intervindo em situações de risco à saúde dos consumidores. O VIGIAGUA foi concebido tomando por base os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS), com indicadores de qualidade da água para consumo humano definidos, por meio de metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que subsidiaram o desenvolvimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

“O Ministério da Saúde considera que, quando o sistema de informação possui dados de cadastro das formas de abastecimento, dados de monitoramento do controle, que é realizado pelas companhias de abastecimento, e dados da vigilância da qualidade da água, que são coletados pelas secretarias de Saúde, isso significa que as ações

básicas do programa estão sendo desenvolvidas e o VIGIAGUA está implementado naquele local”, avalia Jamyle Calencio Grigoletto, do MS.

Segundo ela, em 2013, o MS possuía dados de cadastro, controle e vigilância de 4.019 municípios de todo o Brasil no SISAGUA. “Em São Paulo, 88% dos municípios estão com as informações no sistema. Pode ser que mais municípios colem as informações e não as incluam no sistema, mas este é um percentual bastante alto. Apenas 8% dos municípios paulistas não cadastraram informação alguma”, esclarece.

Jamyle observa que, muitos municípios brasileiros podem estar coletando mais informações do que as que constam no SISAGUA, principalmente em São Paulo, onde existe outro sistema de informação, que é o PROÁGUA. “É um esforço enorme para os municípios alimentar dois sistemas e, por isso, tentaremos resolver a questão este ano, pois sabemos que existem muitas outras amostras que poderiam

Curso de 28 de Julho a 01 de Agosto  
Belo Horizonte, MG

## MODELAGEM NUMÉRICA DE ÁGUAS EM MINERAÇÃO



Seja você também um especialista em modelagem 

Capacitação em

## FEFLOW

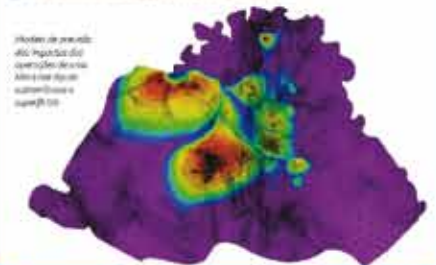
O MAIS COMPLETO E AVANÇADO MODELO PARA  
SIMULAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



MODELAGEM GEOLÓGICA RÁPIDA E DINÂMICA

## MIKE SHE

MODELAGEM INTEGRADA DE ÁGUAS  
SUBTERRÂNEAS E ÁGUAS SUPERFICIAIS



Aprenda o enfoque integrado de modelagem de água, e tenha em mãos as ferramentas ideais para solucionar seus desafios com águas em mineração.

SAIBA MAIS E INSCREVA-SE  
[mikebydhi.br@dhigroup.com](mailto:mikebydhi.br@dhigroup.com)

### ORGANIZAÇÃO:

DHI Brasil  
(48) 3879 6888  
[mikebydhi.br@dhigroup.com](mailto:mikebydhi.br@dhigroup.com)  
[www.dhigroup.com](http://www.dhigroup.com)



### APOIO:

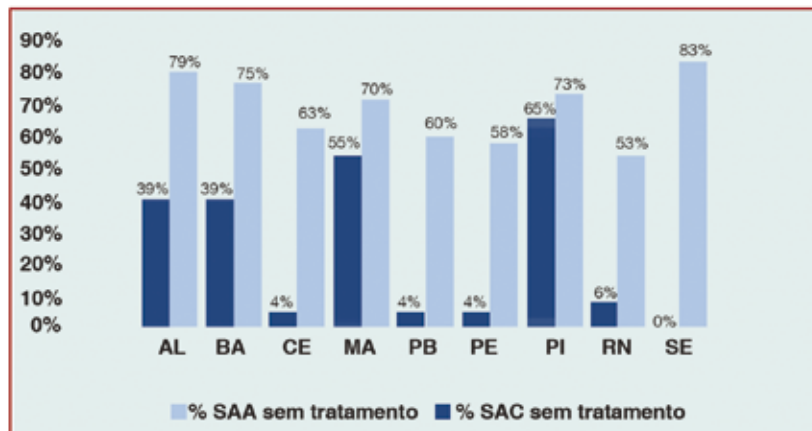


ABAS - MG



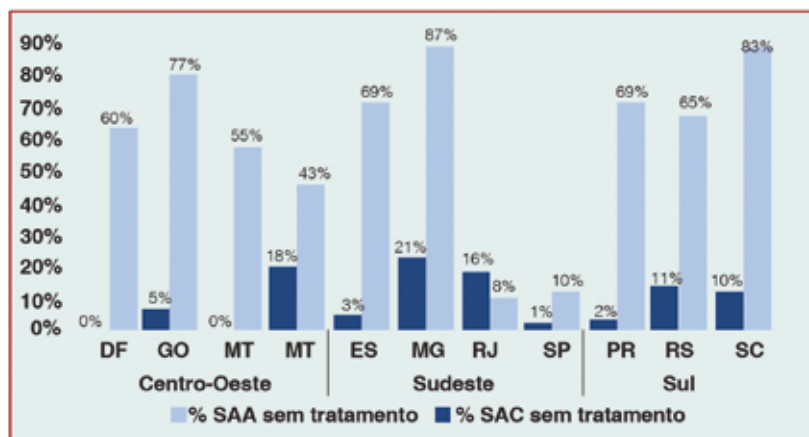
## SAA e SAC sem tratamento • regiões N e NE

### Percentual de SAA e SAC sem tratamento por região



## SAA e SAC sem tratamento • regiões CO, SE e S

### Percentual de SAA e SAC sem tratamento por região



Fonte: Sisagua (01/04/2014)

\*O DF possui características de um único município e não de estado

estar no sistema nacional”.

Pelos dados do SISAGUA de 2013 é possível observar que as regiões Norte e Nordeste possuem uma grande quantidade de sistemas de abastecimento de água para consumo humano (SAA) sem nenhum tipo de tratamento de esgoto. “No Estado de São Paulo, dos 2011 sistemas cadastrados no SISAGUA, apenas 17 estão sem tratamento. É um percentual muito baixo, um dado considerado excelente. Em comparação, no Pará, de 1022 sistemas, 782 estão sem tratamento, um percentual altíssimo. Esse dado parece absurdo quando temos no país uma Lei de Saneamento, mas infelizmente ainda temos tudo isso no Norte e no Nordeste do país”, lamenta Jamyle.

Em relação às soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano (SAC), é possível perceber através dos dados que a maioria não apresenta tratamento. “Por isso, nós temos trabalhado por meio da gestão integrada com os órgãos ambientais, órgãos de recursos hídricos e os da saúde, para tentarmos alterar essa realidade, que é considerada um grande risco à saúde”, pontua a representante do MS.

## CONTROLE NO ESTADO DE SÃO PAULO



As ações de vigilância da qualidade da água fazem parte das ações de rotina do estado paulista, há muitos anos. “Até 1986, elas aconteciam de forma pontual e por demandas isoladas. A partir da criação do Centro de Vigilância Sanitária (CVS) naquele ano, elas foram

Rubens José Mário Júnior, da Vigilância Sanitária de SP

sistemizadas. A criação do Centro trouxe um novo conceito do que era a vigilância e com isso foram implantadas definições de mobilização, eliminação e prevenção de riscos à saúde”, explana Rubens José Mário Júnior, do CVS. Ele comenta que, em 31 de janeiro de 1992, por meio da Resolução SS-45/92, foi institucionalizado o Programa de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (PROÁGUA), uma referência no estado, que serviu de base para a criação do SISAGUA, que é nacional. “Especificamente, o programa visa reduzir a morbimortalidade por doenças de veiculação hídrica, melhorar as condições sanitárias do sistema de abastecimento,

avaliar e gerenciar riscos à saúde associados à qualidade da água.”

Fábio Netto Moreno, gerente do Setor de Águas Interiores da CETESB, resalta que a companhia alimenta dados da Rede Básica de Monitoramento de Águas Superficiais e Subterrâneas para fornecer um diagnóstico geral dos recursos hídricos no estado. São 384 pontos de monitoramento, com frequência bimestral, que compreende a análise de cerca de 60 variáveis físicas, químicas e biológicas. “Essa Rede Básica está sendo incorporada à Rede Federal de Monitoramento da Agência Nacional de águas (ANA)”, pontua.

O monitoramento automático é realizado a cada hora e mede parâmetros como Oxigênio Dissolvido (OD), pH, Temperatura, Condutividade Elétrica e Turbidez. “Em relação às águas subterrâneas, a Rede conta com 272 pontos e gera um

diagnóstico das águas subterrâneas brutas, visando também subsidiar ações de prevenção e controle da poluição do solo e da água subterrânea”, detalha Moreno. O monitoramento das águas subterrâneas é realizado semestralmente e mede mais de 40 parâmetros físicos, químicos e biológicos.



*Fábio Netto Moreno,  
gerente do Setor de Águas  
Interiores da Companhia  
Ambiental do Estado de  
São Paulo (CETESB)*

### INICIATIVA QUE FAZ A DIFERENÇA

O tema “Segurança Hídrica e Controle da Qualidade da Água” foi debatido por especialistas durante o *workshop* Água e Saúde promovido pelo Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo e pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). O evento foi realizado nos dias 14 e 15 de maio de 2014 na Faculdade de Saúde Pública da USP, em São Paulo (SP), e contou com palestras de 15 especialistas de diversos órgãos responsáveis pela água no estado.

## Só a experiência possibilita uma visão objetiva

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

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

Confira com nossos clientes.

**CONSULTE-NOS!**

(11) 4612.0480

[www.HIDROPLAN.com.br](http://www.HIDROPLAN.com.br)

**CURSO  
GRATUITO!  
COMPORTAMENTO DE  
CONTAMINANTES ORGÂNICOS  
EM MEIO AMBIENTE  
SUBTERRÂNEO**

Acesse: [www.HIDROPLAN.com.br](http://www.HIDROPLAN.com.br)





*Em dezembro de 2001 uma subsidência de cerca de 40 metros de diâmetro surgiu no distrito de Hauraki, Nova Zelândia. O acidente aconteceu devido ao rebaixamento do lençol freático para operação de uma mina de ouro*

## Os riscos da superexploração de aquíferos

As águas subterrâneas são alternativa para o abastecimento da população, porém a superexploração pode acarretar sérias consequências

*Tatiane Bueno*

**É** verdadeira a afirmação que as águas subterrâneas são uma possibilidade viável e de qualidade para o abastecimento. No entanto, é preciso muito cuidado com o planejamento e o uso deste recurso para evitar sérias consequências como a superexploração e o rebaixamento dos aquíferos, o que acaba causando o afundamento do solo. A situação já é vivenciada no Brasil e no mundo, em locais que têm seu abastecimento nesta fonte.

Portal da Prefeitura de Americana (SP) – **americana**.

**sp.gov.br** - em fevereiro de 2014, informava que “devido à intensa estiagem um lençol freático do sistema Itararé rebaixou a ponto de impossibilitar a captação de água. O poço da Colina fica a 120 metros de profundidade e está sofrendo as consequências da falta de chuva”.

Outro exemplo de rebaixamento em terras paulistas acontece em Ribeirão Preto, cidade abastecida exclusivamente pelo Aquífero Guarani. Para gerenciar a situação, Otavio Galembeck, geólogo do Departamento



- Menor risco no esforço radial
- Mais estabilidade
- Verticalidade



**REABERTURA  
DE POÇOS**



**LINHA COMPLETA PADRÃO  
E PROJETOS ESPECIAIS**



[www.sidermetal.com.br](http://www.sidermetal.com.br)

**0800 604 7799**

de Águas e Energia Elétrica – DAEE, da Secretaria de Saneamento e Recursos do Estado de São Paulo, explica que foi criada uma Deliberação (Deliberação CBH-PARDO 171, de 22 de junho de

2012), que estabelece áreas de restrição e controle temporário para captação e uso das águas subterrâneas, em virtude do rebaixamento que vem ocorrendo no Aquífero Guarani.

**SUPEREXPLORAÇÃO É REALIDADE EM MANAUS**

Sem o gerenciamento eficaz da exploração das águas subterrâneas, além de não termos o recurso hídrico e comprometermos o abastecimento das gerações futuras, há também o risco do rebaixamento do solo, fato que tem acontecido em Manaus (AM), afirma Carlos José Bezerra de Aguiar, hidrogeólogo do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) em Manaus. A exploração das águas no Estado do Amazonas começou no final dos anos 1970. Segundo ele, “na época não se tinha ideia do potencial aquífero, apenas que as vazões se mostravam sempre significativas, à medida que novos poços eram perfurados”.

Hoje, 45 anos depois, Manaus tem mais de 15 mil poços, porém a maioria é de poços rasos. A cidade é abastecida essencialmente por águas provenientes do Rio Negro (75%) e o restante por água

subterrânea. “No entanto, como o local de captação da principal estação de bombeamento (localizada na zona oeste da cidade) é distante, até o final de 2013 as zonas norte e leste eram abastecidas exclusivamente por águas subterrâneas, o que ocasionou mais de 130 metros de rebaixamento das águas nesse local”, ressalta Aguiar.

Desde os anos 1970, foram perfurados 211 poços profundos na cidade, sendo que até o final de 2013, 132 estavam em atividade e tinham vazão média superior a 40 m<sup>3</sup>/h e eram bombeados 24 horas por dia. Esses poços representavam mais de 60% da exploração total do Aquífero Alter do Chão, mas, segundo Aguiar, “uma nova estação de bombeamento de águas, também no Rio Negro, entrou recentemente em atividade e aos poucos os poços vêm sendo desativados”.

Em Recife (PE), a superexploração do principal aquífero da região, o Beberibe, ocorre há mais de 15 anos e onde a água já foi jorrante os níveis chegam a mais de 100 metros de profundidade em alguns locais, relata o geólogo Waldir Duarte Costa. Lá, cerca de 30% do abastecimento provém do manancial hídrico subterrâneo. Segundo matéria publicada no jornal Diário de Pernambuco em março de 2014, a profundidade dos poços foi de 89,13 metros em 2003 para 110,61 metros em 2005.

**O RISCO DO AFUNDAMENTO DO SOLO**

A exploração de águas subterrâneas tem provocado importantes rebaixamentos de solo em vários locais, como por exemplo Bangcoc (Tailândia), Jacarta (Indonésia), Xangai (China) e Nova Orleans (EUA), segundo levantamento da Universidade de Utrecht, na Holanda. “Conhecido como subsidência, o movimento descendente da superfície do terreno é distinto de ou-

tras formas de movimento de massa, já que o deslocamento lateral é de pouca importância e, em geral, de magnitude desprezível” explica Aguiar, da CPRM. A subsidência pode ser provocada por um grande número de fenômenos, entre eles a extração dos fluidos do subsolo e a desidratação das argilas. A velocidade de subsidência varia de vários metros por



segundo até poucos centímetros por anos. “No geral, a subsidência se desenvolve lentamente e se distribui por amplas áreas e pode reativar falhas existentes. A maioria das subsidências é provocada pela compactação dos materiais de grão fino, de baixa permeabilidade”, comenta ele. No Nordeste, segundo estudo de Costa, casos de superexploração já foram detectados nas cidades de Recife (PE), Maceió (AL) e Mossoró (RN), mas ainda não foi evidenciado qualquer afundamento do solo, apenas rebaixamento dos níveis d’água, “embora esse fenômeno não esteja fora de cogitação para o futuro”.



O rebaixamento do solo pode ser identificado de várias maneiras: por colapso, por recalque diferencial ou geral e por subsidência, porém nem sempre o fenômeno está ligado a superexploração do aquífero. No colapso, ocorre um afundamento rápido com destruição dos prédios localizados na superfície afetada, como foram os casos de Curitiba (PR), em 2011, e de Teresina (PI), em 1999 e 2008. “O recalque, embora ocorra em área restrita, pode se proceder de forma homogênea ou diferenciada, podendo ser citado para o primeiro caso o Teatro Municipal do México que afundou alguns metros de forma igual, mantendo-se na verticalidade o que não ocorreu na Igreja de Guadalupe, também no México, que ficou inclinada. Ambos os casos ocorreram de maneira lenta, não acarretando desmoronamento dos prédios afetados. Na praia de Santos (SP) ocorreram vários casos de recalque diferencial em prédios que tiveram que ser corrigidos por se tornarem inclinados e com ameaças de desabamento. Quanto à subsidência de terrenos, ocorre também de maneira lenta e, em geral, é motivada por uma superexploração como ocorreu no Vale de São Joaquim, na Califórnia (EUA), aonde o afundamento chegou a atingir 10 metros de profundidade” expõe Costa.

### É POSSÍVEL EVITAR

No Estado de São Paulo, para tentar controlar a exploração das águas subterrâneas, o DAEE determina em sua portaria de direito de uso dos recursos hídricos, uma condicionante em que o outorgado deverá apresentar ao órgão anualmente ou quando solicitado os registros da vazão e dos níveis das águas. “Com esta gama de dados (nível estático, nível dinâmico e vazão) é possível prever o rebaixamento regional do nível da água anualmente no aquífero, em função da vazão total explorada, através dos poços tubulares profundos outorgados. Infelizmente, existe uma quantidade de usuários que utilizam dos recursos sem as outorgas emitidas do DAEE, o que dificulta o planejamento e a gestão desses recursos”, lamenta Otávio Galembeck.

Em Recife, segundo Costa, o governo vem efetuando estudos e deverá aprovar uma nova lei de águas subterrâneas, que dará maior controle sobre a exploração, podendo inclusive vir a cobrar pelo seu consumo. Galembeck, por sua vez, acredita que “para proteger e conservar as águas e prevenir seus



Waldir Duarte Costa, geólogo

efeitos adversos, o órgão gestor pode adotar medidas no sentido de preservar as águas subterrâneas utilizadas principalmente para o abastecimento público”.

Para desacelerar os efeitos da superexploração no solo, as seguintes medidas podem ser tomadas, segundo o geólogo Waldir Duarte Costa:

- Exercer maior controle sobre os volumes outorgados para novos poços que captam água subterrânea, inclusive com a diminuição dos volumes dos atuais poços;
- Aumentar a fiscalização sobre poços clandestinos;
- Aumentar a fiscalização sobre os reais volumes explotados pelos poços para verificar se os volumes outorgados estão sendo cumpridos;
- Cobrar pelo consumo real da água subterrânea de vez que o recurso é um bem do Estado;
- Fiscalizar o desperdício de água;
- Conscientizar a população para a correta utilização das águas subterrâneas;
- Exercer um contínuo monitoramento do aquífero e dos níveis superficiais, a fim de detectar qualquer afundamento de solo que seja relacionado à superexploração do aquífero.

### CONSEQUÊNCIAS INDESEJÁVEIS

De acordo com Waldir Duarte Costa, o rebaixamento acentuado dos níveis de água do aquífero submetido a uma superexploração podem acarretar consequências, que atingem tanto o meio ambiente como a população usuária da água:

- Esgotamento do aquífero, o que pode prejudicar toda a população usuária da água, gerando também um impacto negativo ao meio ambiente subterrâneo;
- Salinização da água em aquíferos costeiros, o que torna a água não potável para o consumo humano;
- Recalques, colapso ou subsidência, gerando problemas que podem assumir dimensões catastróficas à população.

Para evitar esses problemas, é necessário investir na educação da população. Costa acredita que a única maneira de se conseguir a contribuição da sociedade será atingindo o ponto mais sensível da população: o bolso. “Enquanto a água subterrânea não for cobrada pelo seu uso, como a água superficial, a população vai continuar a usar a água de forma não sustentável”.



**LANÇAMENTO!**

FABRICADO NO BRASIL



### 950DUH

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

### CPS770-21 e CPS820-17

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

Chicago Pneumatic Brasil Ltda  
Rua São Paulo, 147 – Alphaville Empresarial  
Barueri – SP – CEP 06465-130  
Tel.: (11) 2189-3900 • Fax: (11) 2845-2367  
Equipamentos: vendas@cp.com  
Peças: orcamentos.pv@cp.com



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



**ÁGUA.  
FONTE DA VIDA.**

**Compressores para  
Perfuração de Poços**

**People. Passion. Performance.**



John Cherry

# GÁS DE FOLHELHO: BÊNÇÃO OU MALDIÇÃO?

## Uma conversa sobre os impactos da exploração de gás de folhelho nas águas subterrâneas

Carlos Maldaner (Universidade de Guelph - Canadá)

Marcelo Sousa (Consultor independente - Brasil)

● acesso a fontes de energia é um fator essencial para o desenvolvimento econômico e social de qualquer país. Dentre as diversas alternativas existentes, um novo recurso está causando muita polêmica: o uso de gás de folhelho ("shale gas", em inglês, também chamado no Brasil como gás de xisto). Por um lado, o gás de folhelho representa um imenso potencial energético, inclusive para o Brasil. No entanto, ainda existem diversas dúvidas quanto aos impactos ambientais relacionados com a exploração desse recurso. Dentre os pontos mais polêmicos está o possível impacto às águas subterrâneas, que ainda não é bem conhecido ou regulamentado. Essa questão está na fronteira do conhecimento da hidrogeologia moderna e é um assunto quente no momento.

Para conhecer mais sobre a matéria, conversamos com o Prof. Dr. John Cherry, um dos maiores nomes da hidrogeologia mundial e co-autor do livro *Groundwater*, provavelmente a mais popular referência técnica na área de águas subterrâneas. Cherry coordenou um painel canadense de especialistas para entender os impactos da exploração do gás de folhelho, cujo relatório final foi publicado recentemente e pode ser acessado no [www.scienceadvice.ca](http://www.scienceadvice.ca). Além disso, Cherry é diretor do *University Consortium for Field-Focused Groundwater Contamination Research* e professor adjunto na Escola de Engenharia da Universidade de Guelph.

### O que é gás de folhelho e como sua exploração pode impactar as águas subterrâneas?

O gás de folhelho é o gás natural contido em rochas sedimentares de baixa permeabilidade, cuja extração se tornou economicamente viável com o avanço tecnológico das últimas décadas. Atualmente, a exploração em grande escala deste recurso energético restringe-se a América do Norte, especialmente nos Estados Unidos (EUA), entretanto estima-se que expandirá para todos os demais continentes nos próximos anos.

Uma das preocupações com a exploração do gás de folhelho é a potencial degradação da qualidade da água subterrânea pela migração vertical do gás natural e de águas contaminadas. As vias de migração podem ser através de falhas no revestimento e cimentação dos poços, fraturas naturais na rocha, poços tubulares profundos abandonados e falhas tectônicas permeáveis. Estes impactos são cumulativos e, portanto, podem levar décadas para serem detectados.

### E quanto ao impacto dos aquíferos rasos?

As atividades em superfície da exploração do gás de folhelho também podem impactar os aquíferos rasos. Estes impactos estão principalmente relacionados ao manejo da água de retorno (água injetada na formação para possibilitar a extração do gás, que é posteriormente bombeada e enviada para tratamento). A água de retorno contém altas concentrações de hidrocarbonetos, compostos químicos adicionados ao fluido usado no processo de fraturamento do hidráulico do reservatório (*fracking*), além de constituintes naturais provenientes da rocha como sais, metais e elementos radioativos.

Na maioria das vezes, a extração do gás de folhelho é

feita sem a caracterização das condições iniciais locais como qualidade da água subterrânea e superficial, caracterização da fauna e flora, e situação da população local. Desta forma, torna-se difícil determinar os impactos a estes sistemas, que em alguns casos, podem ser erroneamente associados a exploração do gás de folhelho.

### O que se sabe sobre os impactos da exploração do gás de folhelho ao meio ambiente?

O conhecimento sobre os potenciais impactos ambientais não evoluiu no mesmo passo da tecnologia de exploração, resultando na atual defasagem da literatura científica sobre o tema, com poucos artigos científicos publicados. As causas desse atraso são várias: trata-se de uma indústria bastante jovem (cerca de 20 anos nos EUA e metade disso no Canadá), o conhecimento desenvolvido por empresas não é divulgado - o sigilo é imposto por contratos e decisões judiciais - e a regulamentação é insuficiente.

A determinação dos potenciais impactos da exploração do gás de folhelho e o estabelecimento de processos de mitigação apenas será possível quando um mínimo de conhecimento estiver disponível. Pouco se sabe sobre vazamentos de gás natural de folhelho para aquíferos através da precária cimentação de poços, assim como pouco se conhece sobre a taxa de deteriorização deste cimento. É também fundamental divulgar os produtos químicos utilizados no processo de fraturamento hidráulico e a composição química da água de retorno.

### Como deverá ser feito o monitoramento hidrogeológico para detectar a migração de gás natural para os aquíferos?

Os poucos dados disponíveis indicam que vazamentos de gás natural para os aquíferos é frequente o suficiente para causar preocupação. Devido a alta densidade de poços prevista para o futuro, estima-se que a exploração de gás de folhelho terá um maior impacto do que a exploração de óleo e gás convencional a longo prazo.

O monitoramento apropriado para o desenvolvimento e a exploração do gás de folhelho ainda não foi estabelecido. Os programas de monitoramento deverão ser adaptados às tecnologias disponíveis, condições locais e escala de exploração. Devido ao alto custo de perfuração, o monitoramento provavelmente será baseado em poços de monitoramento multiníveis. Para ganhar a confiança da sociedade, o monitoramento deverá integrar a população local e especialistas independentes. O público apenas terá confiança no monitoramento, caso tenha a oportunidade de participar da criação da rede de monitoramento e ter acesso aos resultados.

### Como deve ser a gestão para evitar impactos às águas subterrâneas e ao meio ambiente?

A pesquisa científica necessária para basear as tomadas de decisão e a boa gestão da exploração do gás de folhelho ainda não começou e, ao meu ver, deverá ser um esforço conjunto entre indústria, governo, academia e sociedade. O manejo dos impactos ambientais da exploração do gás de folhelho em grande escala necessitará, além da caracterização prévia dos recursos hídricos e do meio ambiente, um robusto programa de gerenciamento que inclui cinco pontos específicos:

- Tecnologia de exploração e produção do gás de folhelho
- Sistema de gestão e controle dos riscos ao meio ambiente e à saúde pública
- Regulamentação eficiente
- Planejamento regional, considerando as condições ambientais locais e regionais
- Engajamento da população local e partes interessadas

Como em muitos lugares a exploração do gás de folhelho está em fase inicial ou ainda nem começou, existe a oportunidade para se implementar medidas de gestão e monitoramento que evitem ou reduzam alguns destes impactos negativos.

### O gás de folhelho será bom ou ruim para o bem estar mundial a longo prazo?

O gás de folhelho é um enorme recurso energético e, como qualquer outro recurso, tem potencial de ser útil à sociedade, mas existe a possibilidade de ser prejudicial. Muitos riscos com certeza existem. Duas grandes perguntas ainda não foram respondidas. A primeira é referente aos impactos nos recursos hídricos. A segunda, aos impactos nas emissões dos gases de efeito estufa.

Referente aos recursos hídricos, proteger a sociedade significa gerar um esforço conjunto de monitoramento local e regional. Até o momento, nenhum plano de monitoramento foi implementado. Sobre as emissões de gases do efeito estufa, uma importante variável é o vazamento de metano em poços de produção. Existe muita discussão sobre este assunto e os especialistas ainda não sabem muito bem quais são as taxas de vazamento e como fazer para reduzi-las. Este assunto deverá receber maior atenção, se quisermos usar este recurso energético sem piorar os processos de mudanças climáticas. Enfim, não há como negar o papel essencial do gás de folhelho no contexto estratégico de energia.

### Você tem alguma recomendação ou sugestão a um jovem profissional em águas subterrâneas?

Aconselho aos iniciantes na carreira de hidrogeologia que tenham conhecimento sobre transporte de contaminantes, recursos hídricos e sistemas de fluxos subterrâneos. A minha geração focou em conhecer a fundo os sistemas de fluxos e propriedades dos aquíferos. A nova geração deverá incluir, além do transporte de contaminantes, o conhecimento sobre a hidrogeologia de aquíferos. Hoje em dia, deve-se dar a mesma atenção ao estudo de aquíferos como de aquíferos, pois estes se tornarão cada vez mais importantes na área de transporte de contaminantes, mas também no estabelecimento de locais para disposição de rejeitos radioativos e na exploração do gás de folhelho. Entretanto, essa tarefa não é simples, já que não existem livros ou muitos cursos disponíveis sobre este tema. Caberá ao profissional educar-se através de artigos científicos e dos poucos cursos existentes.

## PROBLEMAS DE PRESSÃO?

## TEMOS A SOLUÇÃO.

10 mbar ... 1500 bar



### GSM-2

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

### Linha 26 Y

- Faixa de Pressão 0,2...20 bar



### DCX-16 ECO

- Energizado por pilha
- Data Logger
- ø 16 mm



[www.keller-druck.com](http://www.keller-druck.com)

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



Luciano Leo Jr., geólogo  
e diretor da Jundsondas  
Poços Artesianos

## EUA E CANADÁ: TECNOLOGIA DE PONTA EM EQUIPAMENTOS DE PERFURAÇÃO

**A**ntigamente os poços eram perfurados com equipamentos percussivos, que levavam até 60 dias para a conclusão do trabalho. Somente na década de 1970 surgiram no Brasil os primeiros equipamentos rotopneumáticos que, surpreendentemente para a época, conseguiam perfurar poços em cerca de três dias, ou seja, em tempo bem menor que as percussoras.

Mesmo os equipamentos rotopneumáticos já passaram por inúmeras evoluções e melhorias, corrigindo e otimizando características físicas como altura e peso, variedades de tamanho, potência, capacidade de alcance (profundidade), força rotacional, “pullback” e “pulldown”, com diminuição de ruídos, entre outras ações inovadoras. Essa evolução também foi notória nos equipamentos secundários e acessórios para a perfuração de poços tubulares profundos, como a introdução de compressores de alta pressão, brocas, tricones e martelos (DTH *Hammers*) e bits com maior durabilidade e rendimento, além

das peneiras vibratórias ou desareadores, que geraram avanço direto na penetração e limpeza dos furos.

Atualmente a tecnologia para perfuração com equipamentos rotopneumáticos estagnou, tornando o mercado brasileiro ultrapassado, o que, obviamente, é desfavorável para todo o setor, já que a modernização promoveria um *upgrade* fundamental, a exemplo da introdução do painel de controle eletrônico para perfuratrizes e automação das manobras de trabalho. E, ainda mais importante, reduziria o emprego de força humana, otimizando a segurança operacional.

As tecnologias de ponta estão de fato mais presentes nos equipamentos da América do Norte, com os principais fabricantes nos Estados Unidos e Canadá, com empresas de ponta como Schramm, Foremost Inc., Gefco Inc. e Atlas Copco.

Vale ressaltar algumas das tecnologias e equipamentos utilizados por estas empresas:



**Load Safe:** Trata-se de um carregador automático de hastes e tubulações, que pode ser operado diretamente do painel da máquina. Essa opção de trabalho, além de garantir a supressão da força humana, promove agilidade, precisão e segurança nas manobras para aplicação de revestimento, filtros e da coluna de hastes, garantindo total alinhamento com o cabeçote. Os modelos desse equipamento podem suportar diâmetros de até 30 polegadas e comprimentos de até 15 metros.



**Painel Eletrônico de Controle:** Monitora e armazena as informações transmitidas pelos sensores distribuídos pela máquina e equipamentos. Possibilita ainda identificar a posição, ou seja, a profundidade do furo, a condição do bits, martelo DTH Hammer e Tricone, através de sua rotação, o peso sobre a cabeça, a verticalidade do furo e a velocidade de penetração, entre outros atributos.



**Coiled Tubing Drill Rig:** É um sistema de perfuração que utiliza um “carretel” com haste contínua com capacidade de até 2.500 metros de profundidade, podendo ainda, dependendo do tipo da formação sedimentar, penetrar até 250 metros por hora. Esse procedimento, lamentavelmente, não tem aplicação aqui no Brasil, mas fica como sugestão para as empresas do segmento.



João Carlos Simanke de Souza, hidrogeólogo

## CONSTRUIR PARA DESTRUIR!

**E**m recente curso ministrado sobre perfuração, ocorrido em Araxá (MG), tive a oportunidade de conviver com a realidade da mineração com relação aos poços tubulares. As exigências da NBR 12.244 – Construção de poço para captação de água subterrânea – revisada e publicada em 31/03/2006 pela cadeia produtiva envolvida com os poços, primou por cercar de cuidados técnicos a construção dos poços e receber a chancela oficial da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estando atualmente em vigor, adotada pelos órgãos gestores estaduais na concessão de outorgas.

O objetivo da norma é conferir durabilidade e segurança ao investidor que opta por acessar a água subterrânea por meio dos poços tubulares, maximizando seu uso sustentável. Mas, neste caso específico, o poço, que é o nosso herói, rebaixando e permitindo a mineração, se torna, em curto espaço de tempo, um vilão, gerando um entrave ao prosseguimento do desmonte da mina.

Como *transformers*, o maquinário pesado efetua, com muita eficiência, uma ação arrasadora, triturando, quebrando, esmagando e desmontando as rochas que contêm os minerais de interesse, num tempo de

dias a semanas no máximo.

Em pouco tempo o poço acaba se tornando uma pilha preciosa de minério a ser desmontada em uma espécie de operação de guerra, que envolve a retirada da bomba submersa, o desligamento da energização, o desmonte do minério ao seu redor e, finalmente, o seu recorte e reinstalação, o que possibilita a volta do funcionamento do poço para rebaixamento da água subterrânea, subtraído da preciosa montanha de minério. Nosso poço vai encurtando muitos e muitos metros, a depender da espessura da jazida, sendo denominada esta operação de recorte de poço.

O dinamismo da mineração e a exigência normativa com enfoque contrário sugere que, neste próximo congresso da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), em Belo Horizonte, tenhamos uma intensa discussão sobre a flexibilização da norma para poços na mineração. Exigir o uso de materiais duráveis e caros perde o sentido quando a finalidade é a desativação lenta e gradual do poço. Necessário, imprescindível e descartável ao final da operação.

Afinal, neste caso, paradoxalmente, se aplica “Vida curta para o rei”!

Leitor, envie sua opinião sobre o artigo e também sua sugestão para [info@abas.org](mailto:info@abas.org)

## Hidrologia

Linha completa de sondas multiparâmetro e medidores de nível



Sondas Aquaread® para medição da qualidade da água



Linha de medidores de nível Solinst® Levellogger



**AgSolve**

[www.agsolve.com.br](http://www.agsolve.com.br)  
[vendas@agsolve.com.br](mailto:vendas@agsolve.com.br)  
 (19) 3825-1991



# Divulgado novo relatório de áreas reabilitadas, monitoradas e contaminadas

**A** Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) disponibilizou em seu site, no dia 2 de junho, o novo relatório de áreas contaminadas, reabilitadas e em monitoramento no Estado de São Paulo, com dados atualizados até dezembro de 2013. De acordo com o documento, há um total de 4.771 áreas, 199 a mais do que na última relação divulgada em dezembro de 2012. O cadastro foi produzido pelo Departamento de Áreas Contaminadas e a Divisão de Apoio Técnico e Acompanhamento, da Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental da CETESB, com a colaboração das 46 agências ambientais espalhadas pela Capital, Região Metropolitana de São Paulo, litoral e interior do estado.

Segundo Elton Gloeden, gerente do Departamento de Áreas Contaminadas da CETESB, o aumento no número de áreas cadastradas, observado desde 2002, quando a CETESB divulgou a lista pela primeira vez, é consequência da ação rotineira de fiscalização e do licenciamento dos postos de combustíveis, das fontes industriais, comerciais, de tratamento e disposição de resíduos, além do atendimento a acidentes.

## POSTOS DE COMBUSTÍVEIS LIDERAM RANKING

Mais uma vez, o setor de postos de combustíveis com 3.597 casos (75% do total) é destaque na lista de áreas contaminadas. A atividade industrial vem em segundo lugar, com 768 registros (16%), seguida da comercial, com 232 (5%), de resíduos, com 136 (3%), e de "Acidentes/Desconhecida/Agricultura", com 38 (1%).

A despeito da liderança no *ranking* das atividades que resultaram em áreas contaminadas, o relatório mostra, por outro lado, que o setor também se destaca no que se relaciona às providências para o saneamento desses locais. Em um gráfico da página 10 do relatório, referente somente aos postos de combustíveis, 300 áreas (8% do total de 3.597) são classificadas como "Reabilitadas para uso declarado" (áreas

anteriormente contaminadas que, depois de submetidas às medidas de intervenções, têm restabelecido o nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger) e 806 (23% do total) se encontram em "Processo de monitoramento para encerramento". Ou seja, 1.106 áreas (ou 31% do total, somando-se os dois percentuais) estão com suas providências - visando à reabilitação - finalizadas ou praticamente concluídas.

O aumento no número de áreas cadastradas é consequência da ação de fiscalização e licenciamento dos postos de combustíveis, fontes industriais, comerciais, tratamento e disposição de resíduos e atendimento a acidentes

## INTERIOR FIGURA EM PRIMEIRO LUGAR, SEGUIDO DA CAPITAL

Analisando-se a lista em todo o estado paulista por regiões, o Interior vem em primeiro lugar, com 1.677 (35,2%) registros, do total de 4.771. Em segundo lugar, está a cidade de São Paulo com 1.665 casos (34,9%), seguida da Região Metropolitana de São Paulo (os 39 municípios, excluindo-se a Capital), com 816 áreas (17%). Por último estão o Litoral (municípios do Litoral Sul, da Baixada Santista, Litoral Norte e Vale do Ribeira), com 348 (7%); e do Vale do Paraíba (municípios do Vale do Paraíba e da Mantiqueira), com 265 (6%).

## NOVA CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS

O texto explicativo (introdutório) da nova relação lembra que a classificação das áreas contaminadas foi modificada pelo regulamento da Lei nº 13.577/2009, aprovado pelo Decreto nº 59.263, de junho de 2013, que estabelece as seguintes classes: Área Contaminada sob Investigação (ACI), Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi), Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe), Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME), Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR), Área Contaminada Crítica e Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu).

*\*Com informações da Imprensa da CETESB*



Anuidade 2014  
Renove já!



# Associe-se à ABAS

Fortaleça a representatividade do setor!

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

**São diversos os benefícios aos associados à ABAS:**



Principal canal bimestral de comunicação com tiragem de 5000 exemplares



REVISTA ÁGUAS  
SUBTERRÂNEAS

Acesso livre aos artigos científicos e aos anais dos eventos realizados



REPRESENTATIVIDADE

Defesa do setor junto a órgãos gestores e de normatização



INFORMAÇÕES  
CONSTANTES

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



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

EVENTOS



Congresso Internacional de  
MEIO AMBIENTE  
SUBTERRÂNEO



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS  
8th NATIONAL MEETING OF UNDERGROUND WATER  
10th FEBRUARY - 14th MARCH, SÃO PAULO

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



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



APERFEIÇOAMENTO  
PROFISSIONAL

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

Inscrições em eventos e publicidade com valores diferenciados para associados.

**ACESSE NOSSO SITE E FILIE-SE: [www.abas.org](http://www.abas.org)**

Novas fronteiras de produção de hidrocarbonetos e o meio ambiente

# O CASO DO GÁS EM FOLHELHO

Prof. Estanislau Luczynski e Prof. Francisco Matos de Abreu, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA)

**N**os últimos dois anos, a imprensa tem registrado o avanço da produção de gás em folhelho (*shale gas*) decorrente de um esforço oficial do governo dos Estados Unidos em atingir a autossuficiência energética até 2017-2018. Manifestações contrárias à alavancagem dessa produção têm partido de técnicos e cientistas mais alinhados às teses da necessidade de cuidados e proteção ao meio ambiente e do respeito aos pressupostos da sustentabilidade. O uso intensivo de água e a possibilidade de contaminação dos lençóis freáticos na exploração do gás em folhelho - mas não só ela - é uma dessas preocupações.

De modo geral, o gás em folhelho é gás natural ( $\text{CH}_4$ ), biogênico ou termogênico e, algumas vezes, pode estar adjacente a leitos com metano dos estratos de carvão (*coal-bed methane*). A rocha se comporta, ao mesmo tempo, como geradora e reservatório, porém apresentando uma permeabilidade de 0,1 mD, quando o desejável é algo em torno de 100 mD.

Assim, a baixa permeabilidade, que ajuda a reter o hidrocarboneto, tem de ser vencida para permitir o fluxo e a sua recuperação, o que é possível com a utilização da técnica de hidrofraturamento. Na realidade, essa técnica é uma combinação entre perfuração horizontal e fraturamento hidráulico, obtida depois de vinte anos de aplicação em escala piloto. A questão que suscita preocupação entre os ambientalistas é a de que, nesse processo, usa-se água misturada com areia e cerca de 600 compostos químicos, entre eles o etileno glicol, o ácido hidroclorídrico, o metanol e mercúrio, cuja

composição oferece riscos cancerígenos. O faturamento hidráulico pode constituir-se em indutor da interação dos fluidos utilizados nesse processo e os recursos hídricos, sobretudo as águas subterrâneas, o que remeteria a produção do gás em folhelho para o rol das atividades econômicas moral e ambientalmente insustentáveis. Na França, está proibida a exploração do gás em folhelho e na Grã-Bretanha, há um forte movimento em curso para forçar também a sua proibição.

No Brasil, a comunidade científica, por meio da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Academia Brasileira de Ciências (ABC), já comunicou à presidente Dilma Rousseff, através de ofício, a sua preocupação com a decisão da Agência Nacional de Petróleo (ANP) de incluir o gás em folhelho como objeto de prospecção para as bacias do Paleozóico e pediu a suspensão dessa inclusão por tempo suficiente para o aprofundamento dos estudos e a definição de parâmetros técnicos de segurança para essa exploração. O documento enviado à Brasília citou, especificamente, os riscos da produção de gás em folhelho na bacia do Paraná e a possível contaminação do Aquífero Guarani. O governo até hoje não se manifestou sobre a proposta.

Essa é também uma preocupação com as gigantescas reservas de água subterrânea do Sistema Aquífero Grande Amazônia (do qual faz parte o Aquífero Alter do Chão), confinadas em unidades litoestratigráficas, posicionadas entre o Cretáceo e o Terciário, as quais também encerram camadas rochosas que podem configurar a presença de *shale gas*.

---

O uso intensivo de água e a possibilidade de contaminação dos lençóis freáticos na exploração do gás em folhelho - mas não só ela - é uma das preocupações com os cuidados e proteção ao meio ambiente e da sustentabilidade

---



*Conquistando o Brasil*

*Tubos Geo Emar cada vez mais:*

✓ *confiança*

✓ *resistência*

✓ *desempenho*

✓ *agilidade*

✓ *custo benefício*

✓ *qualidade*



Aceitamos os cartões:

VISA



Cartão  
BNDES

*O investimento nós fazemos.  
Os benefícios você vê.  
O crescimento nós compartilhamos.*

(17)3269-9990

[www.emar.com.br](http://www.emar.com.br)

CONSULTE A PLANTA DA VIII FEIRA NACIONAL DA ÁGUA ATRAVÉS DO SITE OFICIAL DO EVENTO E ESCOLHA SEU ESTANDE.

Entre em contato e conheça também as oportunidades para patrocinar o Evento.

Acqua Consultoria – Depto Comercial  
(11) 3868-0724 / marketing@acquacon.com.br

A visitação à feira é gratuita!



## XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS XIX ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS

O público-alvo do Evento é composto por profissionais dos setores Industrial, Universidades, Ambiental, Geologia, Engenharia, Análise e Gestão de Riscos, Educação, Recuperação de Áreas Degradadas, Direito Ambiental, Laboratórios, Consultorias, Gestão de Resíduos, Construção Civil, Mineração, Petróleo e Gás, Agronegócios, Arquitetura e Urbanismo, Desenvolvimento de Tecnologias, Fabricantes de equipamentos, Perfuradores de Poços, Órgãos de Governo, entre, agência reguladora, ministérios, secretarias nacionais e estaduais, prefeituras, órgãos gestores e ambientais, ONGs e demais interessados.

Participe você também desse grande encontro. Inscreva-se!

[www.abas.org/congresso](http://www.abas.org/congresso)

### Promoção



### Realização



### Organização e Comercialização



Fone: +55 11 3868-0726  
xviii-congressoabas@acquacon.com.br

### PATROCÍNIO - COTA BRONZE



### PATROCÍNIO - COTA AMIGO DO PERFURADOR 1



### PATROCÍNIO - COTA AMIGO DO PERFURADOR 2



### PATROCÍNIO - COTA APOIO



### APOIO

