

revista águas

e meio ambiente subterrâneo

Ano 7 - nº 44 - Março/Abril 2015 - www.abas.org



POÇOS, UMA OBRA COMPLEXA

Construir poços exige capacitação para preservar seu fruto precioso, a água

CONEXÃO INTERNACIONAL

Matthys Dippenaar, da Universidade de Pretoria, fala sobre a zona vadosa, ainda pouco conhecida

ABAS INFORMA

Especialistas debatem o papel da água subterrânea no abastecimento público

DRIBLANDO A FALTA D'ÁGUA

Captação da água da chuva, redução do desperdício, água de reuso estão entre as alternativas para reduzir a crise hídrica, mas a solução mais eficaz vem das águas subterrâneas





ABAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



II Congresso Internacional de
**MEIO AMBIENTE
SUBTERRÂNEO**

**SAVE
THE DATE**

**5 E 6 DE
OUTUBRO DE 2015**

**CENTRO FECOMERCIO DE EVENTOS
SÃO PAULO-SP**



www.abas.org/cimas

SOLUÇÕES EM DEBATE

Em meio a maior crise hídrica vivida pelo país nas últimas décadas, a busca por fontes alternativas e outras soluções para o abastecimento está presente na maioria das pautas dos congressos, simpósios, entre outros eventos. Os especialistas estão debatendo as possibilidades que podem ser colocadas em prática para reduzir os efeitos provocados pelas poucas chuvas e para aumentar a produção de água. Alternativas como o uso de águas subterrâneas, dessalinização, reuso, maior aproveitamento da água das chuvas, despoluição dos mananciais e revegetação estão sendo pensadas e repensadas a fim de, em conjunto, evitar o cenário de uma crise maior, o que prejudicará a agricultura, a produção industrial e todos os demais setores da economia. A matéria de capa *“Mais água, menos riscos”* aborda exatamente o que cada solução/tecnologia pode contribuir para um melhor aproveitamento dos recursos hídricos.

Uma das possibilidades tem um destaque à parte: na seção ambiente, a matéria *“Solução que vem do esgoto”* mostra como o aproveitamento inteligente dos efluentes poderia ser uma possível saída para melhorar o abastecimento. Em vez de enxergá-lo como problema ambiental e transmissor de doenças, duas cidades brasileiras estão fazendo do esgoto a grande aposta para amenizar a crise hídrica. É o caso de Campinas (interior de São Paulo) e Búzios, no Rio de Janeiro, que investem em tecnologias de ponta para a produção da água de reuso com a finalidade de melhorar a qualidade de seus mananciais, aplicando o chamado reuso indireto.

A matéria *“Poços, uma obra complexa”* mostra porque os poços tubulares devem ser executados por profissionais capacitados e com amplo conhecimento de campo. Segundo os entrevistados, não basta apenas executar uma perfuração e esperar que os poços produzam bons volumes de água.

Confira, também, no ABAS Informa dessa edição, dois eventos importantes em que a ABAS esteve presente: o Congresso Internacional de Segurança da Água: Menos Riscos, Mais Saúde, realizado em Brasília (DF) e promovido pelo Ministério da Saúde e o I Simpósio de Águas Subterrâneas de Mato Grosso do Sul, em Campo Grande (MS).

Na seção Conexão Internacional, o professor de engenharia geológica e hidrogeologia da Universidade de Pretoria, África do Sul, Matthys Dippenaar, mostra porque a zona vadosa, que corresponde à região entre a superfície terrestre e o nível de água, é de grande importância para as águas subterrâneas.

Um grande abraço e uma ótima leitura,

Claudio Pereira de Oliveira
Presidente da ABAS
Marlene Simarelli
Editora

- 5 Agenda
- 7 Foco na Perfuração
- 14 Hidronotícias
- 28 Remediação
- 29 Perfuração
- 30 Opinião



16

DRIBLANDO A FALTA D'ÁGUA

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS SÃO A SOLUÇÃO MAIS EFICAZ E MAIS RÁPIDA ENTRE AS ALTERNATIVAS PARA COMBATER A CRISE HÍDRICA

- 5 ABAS INFORMA
ABAS PARTICIPA DO I SIMPÓSIO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE MATO GROSSO DO SUL
- 8 POÇOS, UMA OBRA COMPLEXA
BEM CONSTRUÍDOS, OS POÇOS GERAM ÁGUA DE QUALIDADE
- 26 CONEXÃO INTERNACIONAL
EM Pauta, a pouco conhecida zona vadosa, com Matthys Dippenaar, da Universidade de Pretoria, na África do Sul

revista
água
e meio ambiente subterrâneo

DIRETORIA

Presidente: Cláudio Pereira de Oliveira (RS)

1º Vice: Ubiraci Moreno Pires (SP)

2º Vice: Gustavo Alves da Silva (SP)

Secretário-Geral: José Paulo Godói Martins Netto (SP)

Secretário-Executivo: Everton de Oliveira (SP)

Tesoureiro: Rogério Pons da Silva (RS)

CONSELHO DELIBERATIVO

Carlos Alberto de Freitas (MG)

Humberto Alves Ribeiro Neto (BA)

Luciano Leo Junior (SP)

Mauro Banderali (SP)

Paulo Negrão (SP)

Saulo Cano (SP)

Thiago L. Gomes (SP)

CONSELHO FISCAL

Euclides Luiz Brock (RS)

Francisco de Assis Matos de Abreu (PA)

José Lázaro Gomes (SP)

Marcelo Rodrigues de Sousa (SP)

Mateus Simonato (SP)

Maurício Ribeiro Melo (PI)

CONSELHEIROS VITALÍCIOS/EX-PRESIDENTES

Aldo da Cunha Rebouças (*in memorian*), Antonio Tarcísio 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, Marcílio Tavares Nicolau, Uriel Duarte, Waldir Duarte Costa e Waldir Duarte Costa Filho

NÚCLEOS ABAS – PRESIDENTES

Bahia: Zoltan Romero Cavalcante Rodrigues – zoltanr@gmail.com – (71) 9611-7222

Ceará: Carlos Borromeu de Passos Vale – chapadinha222@bol.com.br – (98) 3227-1069 / (98) 8896-3595

Centro-Oeste: Débora Perazzo – deboraperazzo@terra.com.br – (65) 9971-8301 / 9221-6344

Minas Gerais: Carlos Alberto de Freitas – carlos.dfreitas@copasa.com.br – (31) 3250-1657 / (31) 3309-8000

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

Pernambuco: Fernando Feitosa – fernando.feitosa@cprm.gov.br – (21) 9415-5727

Rio de Janeiro: Gerson Cardoso da Silva Junior – gerson@acd.ufrj.br – (21) 2598-9481 / (21) 2590-8091

Santa Catarina: Heloisa Helena Leal Gonçalves – abasscgestao20092010@abas.org – (47) 3341-7821/2103-5000

Rio Grande do Sul: Mario Wrege – wrege@gmail.com – (51) 3406-7330

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
www.artcomassessoria.com.br

REDAÇÃO

Larissa Straci e Marlene Simarelli

COLABORADORES

Carlos Eduardo Q. Giampá, Carlos Maldaner e Marcelo Sousa

SECRETARIA E PUBLICIDADE

info@abas.org – (11) 3868-0723

COMERCIALIZAÇÃO DE ANÚNCIOS

Bruno Amadeu – marketing@acquacon.com.br

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Gráfica Mundo

CIRCULAÇÃO

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

Distribuição: nacional e internacional

Tiragem: 5 mil exemplares

Os artigos assinados são de responsabilidade dos autores e não refletem, necessariamente, a opinião da ABAS.

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

ABAS participa de congresso sobre segurança da água no Brasil

O presidente da ABAS, Claudio Oliveira participou do Congresso Internacional de Segurança da Água: Menos Riscos, Mais Saúde, realizado em Brasília (DF) e promovido pelo Ministério da Saúde de 16 a 18 de março. O evento teve como objetivo proporcionar um debate intersetorial com órgãos nacionais e internacionais sobre aspectos da política, regulação, gestão, vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano, visando à melhoria da qualidade e segurança da água para consumo humano no Brasil e nos países da América Latina.

O tema principal do congresso foi o Plano de Segurança da Água no Brasil, além dos subtemas: Água e Saúde Pública no Contexto Internacional; Implementação de Planos de Segurança da Água; Regulação de Saneamento; Gestão dos Recursos Hídricos; Prevenção de risco na produção e/ou distribuição de água

para consumo humano durante eventos climáticos extremos e Contaminantes Emergentes.

“No dia 18, participamos de uma reunião para tratar da modificação da Portaria nº 2914 de 2011 onde estavam presentes representantes de várias entidades do setor no país. Por sugestão do Ministério da Saúde vão ser formados dois grupos de trabalhos: Grupo 1 - Conceitos, deveres e responsabilidades; Grupo 2 – Qualidade das águas. A ABAS participará do Grupo 1”, comenta o presidente da ABAS.

Oliveira explica que serão 13 reuniões até o final do ano de 2017, quando então será apresentada a redação da nova portaria. “A ABAS apresentou formalmente à comissão de análise um documento considerando todos os aspectos pertinentes e legais, sugerindo ajustes da nova proposta, que dará origem a uma portaria que substituirá a 2914”, ressalta.

NÚCLEOS REGIONAIS

ABAS Núcleo Ceará participa de processos de gestão das águas

A ABAS Núcleo Ceará está participando do processo de organização de gestão das águas nos estados do Ceará, Piauí e Maranhão. Por isso, está presente em diferentes órgãos. No Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Piauí, quem representa a associação é o geólogo Jaime Paz. Já, no Maranhão, o geólogo Carlos Borromeu é o presidente do Comitê de Bacia Hidrográfica Munim, com sede na cidade de Chapadinha (MA). Borromeu também participa dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Ceará, desde o início de sua implantação.

EVENTOS PROMOVIDOS PELA ABAS

IV Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo – IV CIMAS e IX FENÁGUA

Data: 5 e 6 de outubro

Local: São Paulo (SP)

Informações: info@abas.org

EVENTOS APOIADOS PELA ABAS

26ª Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente (FENASAN)

Data: 4 a 6 de agosto

Local: São Paulo (SP)

Informações: (11) 3868-0726
fenasan@acquacon.com.br

42nd IAH International Congress, AQUA2015

Data: 13 a 18 de Setembro

Local: Roma, Itália

Anuncie na Revista
Água e Meio Ambiente
Subterrâneo

comercial@acquacon.com.br
(11) 3056-6000

Simpósio em MS debate gerenciamento das águas subterrâneas

Texto: Sandra Garcia Gabas, professora da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

Entre os dias 22 e 24 de março, a ABAS esteve presente no I Simpósio de Águas Subterrâneas de Mato Grosso do Sul, em Campo Grande (MS), através de seu presidente, Claudio Oliveira. A abertura do evento foi no Dia Mundial da Água (22/03) com a presença de autoridades estaduais, como o Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico (SEMADE), Jaime Verruck, o Secretário de Estado de Infraestrutura, Marcelo Miglioli, o diretor-presidente da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), Marcelo Turine; o presidente da Comissão de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa, deputado Amarildo Cruz, o Presidente da Fundação de Turismo, Nelson Cintra; e autoridades municipais, o Secretário de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano, Heitor Pereira de Oliveira e o presidente da Comissão de Meio Ambiente da Câmara Municipal, vereador Eduardo Romero. O evento foi organizado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), em conjunto com a Gerência de Recursos Hídricos do Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL-SEMADE), com financiamento da FUNDECT e apoio financeiro de entidades e empresas que atuam no estado.

Este foi um evento muito importante para o estado, pois 79% de seus municípios captam água subterrânea para abastecimento público. No caso da capital, Campo Grande, 46% do volume distribuído pela concessionária, Águas Guariroba, é de fonte subterrânea. A contribuição dos mananciais subterrâneos deve ser superior a esses números, segundo o cadastro estadual de usuários de recursos hídricos. Em de julho de 2014, foi publicado o decreto estadual que

regulamenta a outorga de recursos hídricos no Estado.

Objetivos e palestrantes

O Simpósio teve como objetivos a divulgação do atual estágio de conhecimento e de uso dos aquíferos do Mato Grosso do Sul, a troca de experiências sobre o sistema de gerenciamento de recursos hídricos com estados em que este processo está mais avançado e o debate do papel da água subterrânea no abastecimento e no gerenciamento de crises hídricas em regiões metropolitanas.

Além do presidente da ABAS, Cláudio Oliveira, estiveram presentes os palestrantes da Agência Nacional das Águas (ANA), Adriana Niemeyer Pires Ferreira; da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Guilherme Nogueira dos Santos; do Departamento Nacional de Produção Mineral, Antonio Barsotti e Reinam Bispo Sobral; da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Prof. João Manoel Filho; da Universidade de São Paulo, Prof. Ricardo Hirata; da Universidade Estadual Paulista, Prof. Chang Huang Kiang; do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, José Albuquerque Filho; do Instituto Geológico de São Paulo, Cláudia Varnier; do Instituto Mineiro de Gestão das Águas, Jeane Dantas de Carvalho; do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, Osmar José Gualdi; da CETESB, Rosângela Pacini Modesto; da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso, Ellen Pantoja; Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul, Angélica Haralampidou; do Ministério Público Estadual de Mato Grosso do Sul, promotor Alexandre Lima Raslam; da Ordem dos Advogados do Brasil, advogada Helena Clara Kaplan; das concessionárias de água, a estadual,

a SANESUL, Antonio Carlos Benatti e a municipal, Águas Guariroba, José João de Jesus da Fonseca e da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Prof. Giancarlo Lastoria. Além dos palestrantes nacionais, o evento recebeu a contribuição da coordenadora do Programa Marco da Bacia do Prata, Ana Maria Clerici, sobre o gerenciamento de aquíferos transfronteiriços dessa bacia. A ABAS apresentou um trabalho com o título: Papel da ABAS no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Discussão polêmica

As palestras aconteceram nos dias 23 e 24 de março, tendo sido realizadas mesas-redondas com os palestrantes ao final da programação de cada dia. Participaram do evento profissionais de várias áreas do conhecimento, usuários de água, agentes reguladores, pesquisadores e estudantes. A grande discussão das mesas-redondas foi a polêmica da obrigatoriedade de tamponamento de poços tubulares privados na capital de Mato Grosso do Sul. Em função de um decreto municipal, que define a irregularidade de poços tubulares privados em área urbana com rede de abastecimento de água, a Prefeitura assinou um Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público Estadual e passou, então, a exigir o tamponamento de poços de usuários privados.

Como resultado do evento, será enviado um documento ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos sugerindo a criação de um grupo de trabalho, cujo objetivo inicial será o acompanhamento de um estudo hidrogeológico a ser realizado na cidade de Campo Grande. Este estudo deve contemplar aspectos quantitativos e qualitativos do aquífero mais explorado, o Aquífero Serra Geral.



FURAR OU PERFURAR, EIS A QUESTÃO!

Fundamental para a vida, o recurso água, limitado e valioso, só pode ser acessado através de uma obra hidráulica. De um lado, temos as concessionárias nas grandes cidades, que, a partir de custos significativos, tanto em tempo quanto em dinheiro, praticamente são obrigadas a captar e tratar água superficial, com um horizonte para uma demanda projetada de longo prazo (geralmente 20 anos), para atender uma economia de escala gigante, passando pelo sufoco de atender populações sedentas e perdulárias. Por outro lado, também não fazem o dever de casa de devolver a água captada, no mínimo com a mesma qualidade com que foi coletada.

Na outra ponta da linha, em escala adequada e flexível, temos nossa preciosa água subterrânea, solução alternativa com características perfeitas para quem deseja o mesmo recurso com qualidade, custo baixo, confiabilidade e logística operacional. Esqueça as barragens com trilhões de litros, as adutoras quilométricas, as instalações elétricas que parecem usinas de geração de energia, a área inundável agriculturável - que vai virar pesqueiro ou área contaminada. E pense no seu poço tubular, dentro do seu terreno, fornecendo água com a qualidade que a natureza do aquífero permite, resolvendo o problema de abastecimento de cada condomínio, hotel, motel, indústria, shopping, residência, empresa de transporte coletivo, fábrica e qualquer estabelecimento enquadrado na categoria que comporte esta solução alternativa de baixo custo comparativo. Essa solução pode ser um recurso adicional à água da concessionária ou suprir a falta da mesma localmente.

Enfim, feita a introdução, vamos ao arremedo shakesperiano de furar ou perfurar. Neste momento em que as empresas de perfuração estão lotadas de serviço, com clientes desesperados e desinformados, eis que nos deparamos com uma grande responsabilidade por parte das que atuam no setor.

A perfuração de poços é uma atividade que exige ética, técnica e moralidade, qualidades obrigatórias tão em falta nos dias atuais. Antes de contratar, invista no conhecimento disponível numa linguagem acessível e esclarecedora. Entre no site da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) www.abas.org ou da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) www.fiesp.com.br e baixe a cartilha FIESP sobre como contratar uma empresa de perfuração de poços. Rápido, simples e descomplicado. Desta forma, sua obra será construída por uma empresa com idoneidade administrativa, jurídica e financeira, com registros e certificações no CREA, no INSS, no FGTS e em outros órgãos necessários à sua atuação, garantindo a sua proteção de usuário contratante. Contrate um bom consultor independente e exija o selo de qualidade da ABAS, credenciamento que certifica a empresa quanto às suas condições de atuar dentro dos preceitos estabelecidos pelas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Quer perfurar? Contrate uma empresa credenciada e responsável!

Vai furar? Pesquise nas páginas amarelas ou no google e arrisque um furo n'água - sem água, sem garantias, sem técnica e sem ética. Simples assim.

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

Keller Business Development
Fone: (21) 2244-6782
h.boesiger@keller-druck.com



POÇO, UMA OBRA COMPLEXA

DO PROJETO À EXECUÇÃO, POÇOS TUBULARES SÃO OBRAS COMPLEXAS QUE DEVEM SER CONDUZIDAS POR PROFISSIONAIS CAPACITADOS E COM AMPLO CONHECIMENTO DE CAMPO PARA GERAR ÁGUA DE QUALIDADE

Larissa Straci

As águas subterrâneas, largamente utilizadas no Brasil, estão tendo um papel fundamental como fonte alternativa durante a crise hídrica que assola a região Sudeste. Para se ter uma ideia, dados do Departamento de Águas e Energia (DAEE) apontam que, no Estado de São Paulo, as licenças para perfurar poços aumentaram 82% em 2015, em relação ao mesmo período de 2014. Em janeiro e fevereiro, o DAEE concedeu 231 autorizações para abrir poços enquanto no mesmo período do ano passado foram 127. Justamente pelo crescimento da demanda, o usuário da água subterrânea precisa ficar atento às etapas da construção de um poço e considerar a complexidade da obra. Segundo Claudio Oliveira, geólogo, diretor da Hidrogeo e presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), pode-se dizer que a construção de um poço é como uma obra de arte. “Não basta apenas executar uma perfuração e esperar que o poço produza bons volumes de água. Poços devem ser construídos de acordo com padrões técnicos atualizados, com perfuratrizes capazes, métodos apropriados, diâmetros compatíveis, revestimentos resistentes, filtros adequados, selamento sanitário eficiente e bombas bem dimensionadas. Há que se levar em conta que a perfuração de poços tem como objetivo primordial

a obtenção e a produção do máximo volume de água a custos mínimos de construção e manutenção durante o mais longo possível período de exploração. Por este motivo, os materiais empregados, o método adequado e o domínio de tecnologias de perfuração certamente resultarão em poços produtivos, eficientes e com vida útil de produção rentável”, salienta.

Para o geólogo Wlamir Marins, diretor da Edisona e do Grupo Aquor e presidente da Associação Paulista das Empresas Perfuradoras de Poços Profundos (APEPP), o projeto do poço deve ser muito bem elaborado e direcionado para cada situação geológica. “Um poço mal construído causará problemas durante toda a sua vida útil. Por isso, todo poço deverá ser antecedido por um projeto bem elaborado, feito por um geólogo, o que minimiza o risco de problemas em 98%. Alguns poços são perfurados em rochas, então, a empresa deverá ter o equipamento certo para isso. Existem locais que, quando você vai perfurar, os materiais são inconsolidados, e existe um projeto de equipamentos para isso. Os poços apresentam condições diferentes, de acordo com a geologia. Então você minimiza praticamente todos os riscos, se tiver um bom projeto e alguém que conheça a geologia, que tenha experiência nas condições locais para executar a obra”, exalta.

A geóloga Luciana Schneider, responsável técnica da Caí Perfurações/Geoplanet Consultoria e presidente da Associação dos Perfuradores de Poços do Rio Grande do Sul (APPRGS) comenta que é essencial o empreendedor ou empresa que quiser construir um poço buscar referências de algumas empresas de perfuração. “Como primeira etapa na avaliação, procurar saber se a empresa possui um responsável técnico ‘de fato’. Digo isso porque muitas empresas não contratam um geólogo para atuar

junto as suas obras ou nem para registrar sua empresa junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura, Agrônoma (CREA). A segunda etapa é observar a apresentação da proposta e avaliar se atende ou não as suas necessidades de aproveitamento e financeiras.” Luciana salienta que “é sempre bom firmar um contrato com a empresa objetivando relacionar todos os itens da proposta da obra, bem como itens jurídicos, sociais e trabalhistas envolvidos.”

POÇOS MAL CONSTRUÍDOS: É PRECISO FICAR DE OLHO!

Poços mal construídos são sempre um risco, pois são indutores de contaminação das águas subterrâneas. Além disso, apresentam um “elevado custo de manutenção (produção de areia junto com a água), uma produção abaixo do potencial do aquífero e água de má qualidade”, ressalta José Lázaro Gomes, diretor da Prominas, empresa de equipamentos para perfuração. Segundo ele, entre os fatores que levam um poço a ser mal construídos estão: “falta de fiscalização e punição pelos abusos, falta de conhecimento do usuário sobre as técnicas de construção de um poço e em alguns casos, do perfurador também, guerra de preços praticados por empresas sem compromisso com a qualidade, utilização de material de baixa qualidade e fora de norma, entre outros”. Gomes afirma que essa questão poderá ser resolvida com a conscientização dos perfuradores e usuários, juntamente com uma fiscalização eficiente.

Carlos Borromeu, geólogo e presidente da ABAS Núcleo Ceará destaca que, em alguns casos como no Nordeste, os poços mal construídos podem causar salinização e rebaixamento resultante do superbombeamento dos poços. “O que leva essa situação é a falta de ação do poder público, que é o maior contratante de perfuração de poços tubulares e não exige dos perfuradores uma

boa qualidade das obras”, destaca. Segundo Borromeu, “os estados brasileiros precisam criar Comitês de Bacia para que se organize a gestão das águas, envolvendo os municípios, a sociedade civil, os usuários, o CREA, a ABAS e a ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental), no controle do uso de nossas águas.”

Humberto Alves Ribeiro Neto, geólogo e diretor da Hidrocon Hidrogeólogos Consultores, aponta que uma obra de captação de água subterrânea deve ser projetada em função da demanda de consumo de água solicitada pelo cliente e pelas condições geológicas que serão enfrentadas. “Seguramente poços mal construídos podem trazer grandes riscos. No que se refere à contaminação, esses poços podem conectar zonas produtoras com níveis contaminados (seja contaminação antrópica ou não). Portanto, o primeiro passo é contratar um profissional (ou uma empresa) habilitado para fazer o projeto”, ressalta.

Wlamir Marins da APEPP comenta que poços mal construídos, mal projetados e mal dimensionados terão todos os problemas possíveis e imagináveis. “Haverá problemas de qualidade da água, no conjunto de bombeamento, com gasto de energia, pode haver problemas de contaminação. Por isso, existem infinitos motivos para contratar -- não somente o preço --, mas o conhecimento. Está aí a principal dificuldade que nós temos.”

Conforme explica Humberto Neto, um poço mal construído é aquele que não atende as expectativas para o objetivo planejado, produz uma vazão inferior para o qual foi dimensionado e muitas vezes, com a qualidade da água comprometida. “É importante esclarecer que algumas vezes por um erro de projeto essas demandas não são atendidas principalmente pela falta de conhecimento do contexto geológico a ser enfrentado. O dimensionamento equivocado dos equipamentos que serão utilizados na construção do poço, os tipos de materiais a serem utilizados (revestimentos, filtros, pré-filtros), a ausência de um profissional habilitado e qualificado acompanhando a execução são fatores que levarão à má construção da obra de captação de água subterrânea.”

Prominas

Lázaro Gomes,
geólogo e diretor
da Prominas

Etapas da construção de um poço

A construção de um poço tubular é composta por diversas etapas, conforme relata a presidente da APPRGS, Luciana Schneider.

PROJETO: A elaboração do projeto leva em conta a necessidade do cliente. Neste projeto estarão contemplados todos os dados possíveis, os geológicos, hidrogeológicos, características dos materiais para a perfuração bem como dos materiais para a complementação, equipamento de bombeamento, potência a ser instalada, adução ao ponto de distribuição, controle da produção e esquema de manutenção preventiva. Todo o projeto e execução seguem as Normas ABNT NBR12212 E NBR 12244, relativas a projetos e construção de poços para captação de água subterrânea.

PERFURAÇÃO: A maioria das perfurações é executada com uma sonda perfuratriz, o diâmetro do furo varia de 12 ou mais polegadas, inicialmente, e finalizada em no mínimo 6 polegadas, sendo perfurando até atingir o aquífero.

REVESTIMENTOS: Após a perfuração, as paredes são revestidas com tubos galvanizados ou geomecânicos para proteção contra desmoronamentos de solos ou rochas não compactos. Existem dois tipos de revestimento, o parcial, quando o revestimento é aplicado até a rocha sã, e o total, quando toda a perfuração é revestida (neste caso, é feito para solos mais instáveis, com chance de desmoronamento).

FILTRO E PRÉ-FILTRO: Os filtros são tubos de PVC ou aço com ranhuras ou espiralado, tendo como finalidade permitir a entrada de água no interior do poço. O pré-filtro consiste de um material arenoso granular que é aplicado no espaço entre a perfuração e os filtros, tendo como função a retenção de partículas de sedimentos e a pré-filtragem da água antes de entrar para o poço.

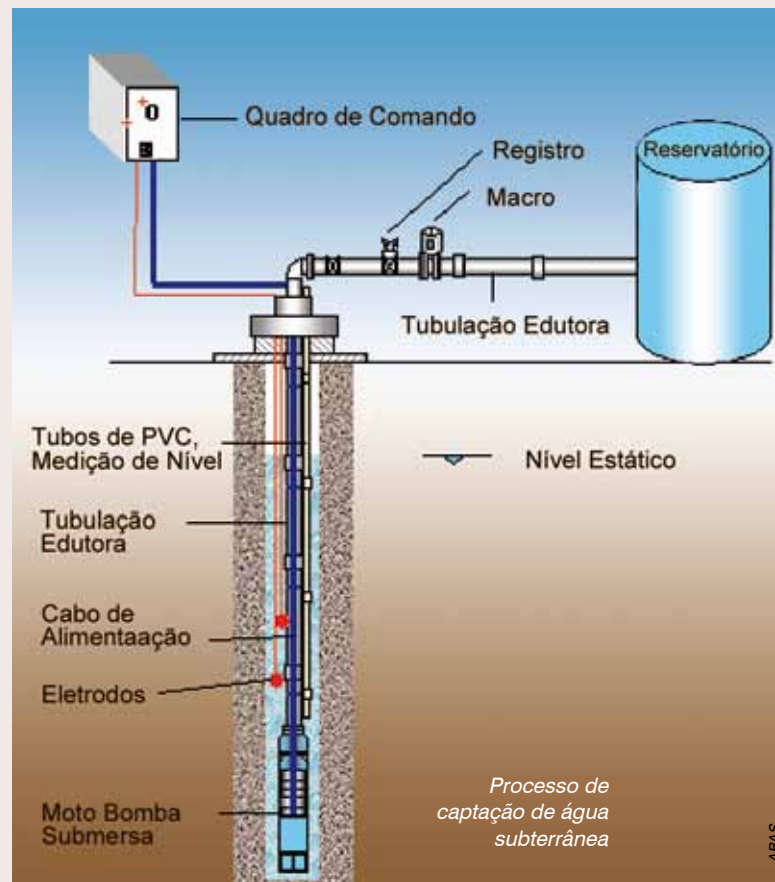
VEDAÇÃO SANITÁRIA: A vedação sanitária é uma cimentação aplicada entre a parede da perfuração e o revestimento, protegendo o poço contra infiltrações e contaminações superficiais.

EQUIPAMENTO HIDRÁULICO E ELÉTRICO: É composto por: bomba submersa, instalada no interior do poço, constituída por um bombeador e motor elétrico; um quadro de comando responsável pelo acionamento e proteção da bomba submersa; cabo elétrico, interligando quadro de comando à bomba no interior do poço; e tubo adutor, podendo ser de PVC ou aço, para passar a água bombeada do interior do poço.

MONITORAMENTO: Concluído o poço, este deve funcionar conforme a vazão e regime de bombeamento determinados no projeto. O monitoramento é realizado desde o início de sua operação e é feito para manter o

bom funcionamento, qualidade da água e situação dos equipamentos de bombeamento.

OUTORGA – DIREITO DE USO: Licença encaminhada no órgão estadual responsável para explicar as formas de uso da água subterrânea: abastecimento público, dessedentação animal, abastecimento industrial; projetos de irrigação; projetos termais e de lazer.



IMPORTANTE SABER

No Brasil, as obras de construção de poços são normatizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme explica o presidente da ABAS, Claudio Oliveira. São duas as normas em vigor:

NBR 12212 – Projetos de poços tubulares

NBR 12244 – Construção de poços tubulares

Os profissionais capacitados tecnicamente a projetar e construir poços tubulares são os geólogos e engenheiros de minas. As empresas capacitadas devem contar com técnicos responsáveis habilitados pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura, Agronomia (CREAs).

FISCALIZAÇÃO E CLANDESTINIDADE

A falta de fiscalização é outra dificuldade encontrada no mercado de poços tubulares, o que dificulta a vida de empresas que trabalham corretamente. “O que ajudaria muito para que poços fossem construídos com melhor qualidade não depende somente do perfurador, mas também dos órgãos fiscalizadores. Eu adoraria ser fiscalizado todos os dias. Isso elevaria a qualidade de todo o mercado, que ao meu modo de ver, está bem baixa. Não o mercado como um todo, mas existem muitas empresas que não pensam na qualidade como um produto a ser oferecido”, esclarece Wlamir Marins.

Para José Lázaro Gomes, da Pro-



Divulgação

Carlos Borromeu, presidente da ABAS Núcleo CE

minas, a dificuldade do mercado em relação aos poços clandestinos é a soma de vários fatores, “desde a falta de consciência dos usuários e de alguns perfuradores, como também, pela morosidade da maioria dos órgãos gestores na liberação das licenças de perfuração, porque uma boa parte das contratações de poços não são planejadas, são para atender uma emergência.”

De acordo com Carlos Borromeu, é preciso um esforço maior para conscientizar o poder público, “principalmente, quanto à necessidade de evitar a contratação de empresas clandestinas para a perfuração de poços tubulares profundos”.

DICAS DA ABAS

Como construir um poço de ótima qualidade

Poços de ótima qualidade resultam do trabalho de profissionais competentes e atentos a detalhes de cada etapa do processo. Dados preliminares sobre os tipos de formações geológicas nas quais a água subterrânea pode ser encontrada podem ser obtidos em publicações sobre hidrogeologia regional ou local e muitas vezes em forma de mapas.

Além das informações obtidas em mapas regionais, bibliografia sobre geologia local e banco de dados de poços, se houver, é de extrema importância um levantamento detalhado na área de interesse, através de observações como a identificação de afloramentos na área e nas proximidades, córregos, vertentes, vegetação, etc.; dados de poços existentes, profundidades, diâmetros, vazões etc.

Evidências de estruturas geológicas podem ser obtidas com auxílio de fotografias aéreas que possibilitam a visualização de alinhamentos e estruturas existentes. Métodos geofísicos investigatórios também podem auxiliar na interpretação de ocorrências em sub-superfície, a exemplo da Sísmica de Refração e da Sondagem Elétrica Vertical (SEV).

O resultado do estudo preliminar possibilita, além de localizar o melhor ponto a ser executada a perfuração, também o dimensionamento do projeto mais adequado, com uma expectativa da profundidade, do método de

perfuração a ser aplicado, diâmetros, tipos de materiais e equipamentos, volume de água a ser obtido e provável qualidade.

Muitas vezes, a depender do projeto, pode ser realizada uma perfuração piloto, de pequeno diâmetro, com o objetivo de constatar o verdadeiro perfil litológico e a potencialidade dos aquíferos seccionados.

Métodos de perfilagens geofísicas podem ser utilizados na perfuração piloto com os objetivos de quantificação e qualificação da água subterrânea, sendo os seguintes os mais comuns: raios gama, potencial espontâneo, resistividade, sônico, cáliper e temperatura.

Em caso positivo, ou seja, que o poço seja produtivo, a perfuração piloto será reaberta para os diâmetros finais e posteriormente completada com a aplicação da coluna de revestimento – tubos e filtros –, pré-filtros e selamento sanitário.

Concluída a etapa de perfuração, o poço deve ser testado, usualmente com o objetivo de levantar informações sobre o desempenho e a eficiência do poço em teste. O resultado, neste caso, é apresentado em termos de vazão, rebaixamento observado e capacidade específica calculada. Dessa forma, obtêm-se também elementos para escolha do equipamento de bombeamento a ser instalado no poço.

Fonte: Claudio Oliveira, presidente da ABAS

FALTA DE MÃO DE OBRA É PROBLEMA PARA A CONSTRUÇÃO

O mercado de perfuração de poços está carente de mão de obra qualificada de sondadores. É o que afirmaram os entrevistados. “Por não existir cursos regulares para formação dos sondadores, eles acabam aprendendo a operar no campo através de outros sondadores que também não tiveram um curso de formação, estão cheios de vícios, mas não aplicam as melhores técnicas de operação e perfuração, impactando negativamente nos resultados das empresas”, afirma José Lázaro Gomes.

Humberto Alves Ribeiro Neto da Hidrocon aponta que a falta de mão de obra qualificada dificulta extremamente a qualidade do produto poço. “Infelizmente não existe um curso técnico direcionado a capacitar profissionais de nível operacional a trabalhar com a construção de poços. No contexto atual, a mão de obra operacional empregada no nosso segmento é treinada e qualificada dentro da própria empresa. Isso leva a uma situação pouco confortável para o mercado em geral. Com a ausência de cursos profissionalizantes direcionados para perfuração de poços, essa é a única saída para as empresas.”



Humberto Alves Ribeiro Neto, geólogo e diretor da Hidrocon



COMÉRCIO INTERNACIONAL LTDA.

**VENDEMOS TUBOS DE AÇO PARA REVESTIMENTO
DE POÇOS e COLUNA DE PERFURAÇÃO
NOVOS & REUTILIZADOS EM BOM ESTADO
COM OU SEM CONEXÕES NAS EXTREMIDADES**

**VÁRIOS DIÂMETROS
E ESPESSURAS**

**CONTATO: ROBERTO
E-mail: tunks@uol.com.br**

**Tel: 71 8700 9645
21 99974 8200**



**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





ENCHENTES E SECA: A CULPA É DA ÁGUA?

Enquanto os paulistas olham para o céu em busca de nuvens que possam gerar chuva e regar seus campos e encher seus açudes e mananciais, outros clamam por sol, buscam culpados pelas casas inundadas, móveis e utensílios perdidos, rotinas alteradas. Municípios culpam os Governos dos Estados pelo excesso ou falta de chuva. As pessoas se perguntam se deu a louca no tempo. Os meteorologistas tentam dar tom de normalidade aos fenômenos explicando que La Niña ou El Niño são assim mesmo.

O único ingrediente que está sempre ausente em todas as análises sobre secas e enchentes é a falta de visão histórica sobre como foi que as cidades cresceram ignorando completamente a geografia. Várzeas e áreas de inundação dos rios que corriam mansamente foram substituídas por cidades que são verdadeiras “fábricas” de esgoto, lixo e poluição de todos os tipos e tamanhos e asfalto por todos os lados.

Quando a chuva vem não tem por onde escoar e os riachos aprisionados lançam seu grito de guerra. Não bastasse a força da água, lá vem lixo e entulho largados impunemente nas ruas e nas praças. Esta mesma ocupação caótica e sem respeito aos limites da natureza contribui para as baixas vazões em épocas de estiagem. Os banhados que são as reservas naturais para realimentar os rios praticamente desapareceram

do cenário do Rio Grande do Sul.

E assim vai o Estado exaurindo suas forças em secas e inundações. Será que tem remédio? Há como minimizar os efeitos de ciclos climáticos que são regidos por forças além do nosso alcance?

Desde 1994, o Rio Grande do Sul tem uma legislação exemplar para a área de recursos hídricos. A cada governante que assume renasce a esperança. Novas secretarias são criadas e outras extintas. Mas ninguém parece lembrar que depois de 20 anos de vigência da Lei no 10.350 não tivemos tempo de completar a estrutura de gestão prevista em seu artigo 20.

Ao longo destes anos tem faltado coragem aos governantes, deputados e à própria sociedade para, enfim, darem o passo que falta para que sejam criadas as agências de região hidrográfica. Elas são essenciais para os planos de recuperação de grandes mananciais gaúchos, como o Guaíba, o Sinos, o Gravataí, o Santa Maria. Daqui a pouco não haverá mais chances para eles e a cada verão mais quente e inverno mais chuvoso outro naco deste antigo celeiro do Brasil vai se esvaír pelas rachaduras da terra seca ou ser levado pelas enxurradas. Até que aprendamos a dar à água o respeito que ela merece.

Fonte: Cecy Oliveira – Portal Água Online

QUASE 40% DA ÁGUA TRATADA NO BRASIL É DESPERDIÇADA

Um relatório do governo federal revela que nada menos do que 37% da água tratada no Brasil é desperdiçada, ou seja, se perde no caminho entre a estação de tratamento e a torneira da sua casa.

Só para efeito de comparação, na Europa, essa taxa é de 15% e no Japão, de apenas 3%.

Mas o que justifica tamanho desperdício? Ligações clandestinas, vazamentos, obras mal executadas ou medições incorretas no consumo de água são as principais causas da perda de faturamento das empresas operadoras e dos estados.

Os dados são do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico do Ministério das Cidades. No levantamento anterior, de 2012, as perdas nacionais eram de 36,9%. A região Norte é que a lidera as perdas no país. De cada 100 litros de água tratada, metade (50,8%) se perde entre a distribuidora e a casa dos consumidores. Em seguida, aparece a região Nordeste com 45% de perdas; o Sudeste (33,4%), o Sul (35,1%) e o Centro Oeste (33,4%).

Fonte: Portal Ecodesenvolvimento

RECORDAR É VIVER



Equipamento de Perfilagem Ótica.
Hidrogesp, São Paulo (SP), 1995



Sonda Percussora Juper GP – 300.
Copercal, Cascavel (PR), 1990

MIP

MEMBRANE INTERFACE PROBE DETECÇÃO DE CONTAMINANTES COM ALTA TECNOLOGIA E PRECISÃO

As técnicas de alta resolução são necessárias para o entendimento do comportamento dos contaminantes orgânicos em subsuperfície e no auxílio dos projetos de remediação.

A empresa In Situ Remediation (ISR), em parceria com a empresa Stone Environmental Inc, trouxe em 2012 a técnica MIP para o Brasil por direct push. O MIP, ou sonda de membrana interface, é a melhor ferramenta de screening para sites onde a informação relacionada a localização de área fonte (hot spot) é necessária anteriormente à aplicação de outras técnicas de reconhecimento ou mesmo de remediação. O MIP é uma ferramenta tipo direct push capaz de registrar concentrações relativas de compostos orgânicos voláteis no solo.

Benefícios como ferramenta de investigação:

- Detecta em tempo real a presença dos principais contaminantes organo-clorados e voláteis (BTEX) em intervalos discretos em profundidade;
- Funciona tanto na zona não saturada quanto na zona saturada dos aquíferos;
- Permite analisar a presença de contaminantes em solos argilosos a arenosos grosseiros em subsuperfície;
- Permite a detecção de gás metano com determinação espacial da geração do mesmo;
- Nossos equipamentos são compactos permitindo a investigação em lugares de difícil acesso.



by  **STONE ENVIRONMENTAL INC**

www.insituredemediation.com.br | 11 3812.2068

ISR
IN-SITU
REMEDIAÇÃO

Água subterrânea é a melhor opção para suprir a escassez de água nos ambientes urbano e rural

MAIS ÁGUA, MENOS RISCOS

ESPECIALISTAS DEBATEM ALTERNATIVAS QUE PODEM SER COLOCADAS EM PRÁTICA PARA REDUZIR EFEITOS DA CRISE HÍDRICA E AUMENTAR A PRODUÇÃO DE ÁGUA NO PAÍS. A CURTO PRAZO, A SOLUÇÃO MAIS EFICAZ É O USO DE FONTES ALTERNATIVAS, PRINCIPALMENTE, DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Larissa Straci

A crise hídrica pela qual o Brasil está atravessando não é exclusividade do país: segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), 40% da população do planeta já sofre as consequências da falta d'água e vive em situação de estresse hídrico. São pessoas que habitam regiões onde a oferta é inferior a 1700 m³ de água por habitante ao ano, limite mínimo considerado seguro pela ONU. Para se ter uma ideia, a Região Metropolitana de São Paulo, que encontra-se na Bacia do Alto Tietê, possui uma disponibilidade hídrica de 200 m³/habitante/ano, o que representa um valor bem abaixo do indicado, segundo dados da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Na Região Metropolitana de Curitiba (PR), a disponibilidade é de 500 m³/habitante/ano, segundo a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), o que demonstra uma situação um pouco melhor, mas também bastante abaixo da recomendação da ONU.

A falta de água nessas regiões é frequente e a perspectiva para o futuro é que a escassez fique ainda maior, considerando o aumento populacional esperado para os próximos anos. Para José Galizia Tundisi, professor do Instituto Internacional de Ecologia e Membro da Academia Brasileira de Ciências, a crise hídrica pela qual o Brasil, es-

pecialmente o Estado de São Paulo, está passando não se resume somente à seca. "É uma sucessão de grandes despejos hidrológicos em período de seca, o que agrava ainda mais o problema". Este é um cenário que prejudica a agricultura, produção industrial, entre outros setores da economia, uma vez que água e desenvolvimento caminham juntos.

Por essas razões, é fundamental que o Brasil busque alternativas para aumentar a sua produção de água. Para Cláudio Oliveira, geólogo, diretor da Hidrogeo Perfurações e presidente da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), a curto prazo não existe opção mais objetiva e eficaz do que o uso de fontes alternativas, como a água subterrânea, captada através

da perfuração de poços artesianos. "Os aquíferos contêm as maiores reservas de água doce do planeta, perfazem um montante em volume de pelo menos cem vezes superior aos estocados nos mananciais de superfície e são utilizados para praticamente todos os fins", ressalta. Segundo Oliveira, no Brasil, até algum tempo atrás, a captação através de poços era apenas para suprir pequenas propriedades rurais. "Hoje, estima-se que mais de 50% das cidades brasileiras sejam abastecidas por água subterrânea. No Estado de São Paulo, cerca de 70%



José Galizia Tundisi, professor do Instituto Internacional de Ecologia

dos municípios são abastecidos por água subterrânea.”

O geólogo e diretor da Hidrogeo explica que a água bombeada dos poços pode ser injetada diretamente nas redes de distribuição, pois não precisam de tratamento. “Geralmente estão aptas ao consumo.” Além disso, “poços perfurados por empresas que cumprem as exigências legais e adotam práticas corretas de execução resultam em fontes legais e seguras de abastecimento, proporcionando, além da qualidade da água produzida, economia e autonomia. São fontes eficientes, pois estão próximas aos locais de consumo, com pequenas redes de distribuição, praticamente sem perdas”, enfatiza Oliveira.

Para o presidente da ABAS, o momento de crise exige dos administradores a consciência de que a situação deve ser enfrentada, amenizada e solucio-

nada. “Conceitos até então utilizados deverão ser modificados ou adaptados; o aproveitamento cada vez mais eficiente dos recursos naturais disponíveis como rios, lagos e águas subterrâneas, acrescidas do reuso, deverá ser considerado e incentivado.”

No entanto, além da água subterrânea, outros conjuntos de soluções também podem ser implantados para amenizar a crise a curto e longo prazos. Confira algumas dessas soluções sugeridas por especialistas.



Cláudio Oliveira,
presidente da ABAS

CUSTOS E ESTRATÉGIAS SÃO DESAFIOS PARA DESSALINIZAÇÃO

Uma das alternativas utilizada em países onde não há disponibilidade hídrica suficiente para o abastecimento da população é a dessalinização da água. Renato Ramos, vice-presidente da Associação Latino Americana de Dessalinização e Reuso (ALADYR) e diretor da *International Desalination Association* (IDA) afirma que a dessalinização tem que ser pensada como uma alternativa para descentralizar o uso dos recursos hídricos, majoritariamente focados em mananciais superficiais, que apresentam alta dependência pluviométrica. “Se existirem alternativas suficientes que garantam o abastecimento contínuo através do uso dos mananciais existentes (interligações, reuso etc.) então a dessalinização ficaria mais focada em cidades costeiras. Se a necessidade de suprimento de água (doce) estiver cada vez mais longe porque outras alternativas não são suficientes, deve ser feita uma conta para comparar se a dessalinização não é mais vantajosa. O que não se pode é descartar a possibilidade sem fazer uma análise mais profunda”, avalia.

Ramos salienta que entre as medidas que estão sendo tomadas para aumentar

a produção de água em São Paulo está a interligação de mananciais como Rio Grande/Itaipuquepeba e Taquacetuba/Guarapiranga. “Este é um primeiro passo e não determina um alívio no abastecimento. Essa nova mistura de água (principalmente vinda da represa Billings) precisará de tratamentos otimizados com tecnologias avançadas para garantir a qualidade exigida pela Portaria nº 2914/11 (Ministério da Saúde). Também será preciso uma rede de distribuição que alcance os bairros abastecidos pelos reservatórios mais impactados, como o Cantareira. Em paralelo, outras soluções, como a dessalinização também devem ser profundamente analisadas”, considera o especialista.

De acordo com Renato Ramos, todas essas implementações levam tempo e se começadas hoje devem estar prontas para o próximo verão, quando os níveis pluviométricos começam a aumentar novamente. Em média, as estações de dessalinização tratam 2 mil litros/segundo. Para cada 1 metro cúbico de água do mar (1 mil litros), é gasto em média, US\$ 1 para transformá-la em doce, para abastecimento. No valor estão embutidos custos de captação, tratamento e entrega ao cliente. A usina precisa ficar próxima ao litoral por causa do alto poder de corrosão do sal. Só depois de tratada, ela pode seguir para distribuição.

“O valor do m³ tratado de água dessalinizada varia de acordo com os sistemas. Se os sistemas são adquiridos por meio de um BOT (Build-Operate-Transfer), o valor pode ficar cerca de US\$ 0,50, como o exemplo de Israel. Mas se são adquiridos via EPC (Erection-Procurement-Constuctions) e sem contar com sistemas de recuperação de energia, o valor pode ficar em torno de US\$1,50”, detalha Ramos.



Renato Ramos, vice-
presidente da ALADYR e
diretor da IDA

REDUZIR PERDAS É GANHAR ÁGUA

Dados divulgados pelo Instituto Trata Brasil apontam que a cidade de São Paulo (SP) perdeu 36,3% da água tratada pela SABESP em 2012 - dados mais recentes disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Isso quer dizer que a cada 10 litros tratados, mais de três não são consumidos ou são usados de maneira regular. As perdas ocorrem por causa de vazamentos na distribuição, ligações clandestinas, roubos e falta de medição.

Marco Antônio dos Santos, diretor técnico da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento (SANASA), responsável pelo saneamento básico da cidade de Campinas (SP), comenta que, há 20 anos, a empresa implantou um controle de perdas na rede de água. “Se não tivéssemos feito o controle de perdas, a outorga já teria que ter sido renovada, no entanto só vencerá em 2018. Sem esse controle estaríamos captando mais do que é outorgado hoje, que é 4.100 litros por segundo”, afirma. A economia obtida equivale a uma vazão de 960 litros por



Marco Antonio dos Santos, diretor técnico da SANASA

segundo (volume correspondente a quatro meses de abastecimento de toda a cidade). “O volume de água economizado é o suficiente para abastecer uma população de 435 mil habitantes por um ano, o que corresponde a 40% da população atual de Campinas”, salienta Santos.

Para alcançar esse resultado, a SANASA substituiu 5% (ou 214,5 km) de redes de cimento amianto e ramais de ferro galvanizado por PEAD (polietileno de alta densidade) e readequou os hidrômetros. Porém 25% das redes de água existentes (ou 1.129 km), instaladas nas décadas de 1960 e 1970, ainda estão com ramais em ferro galvanizado. Em 2015, 74,7 km de redes, em dez

bairros, serão substituídas. Segundo Santos, o objetivo é substituir cerca de 70 km de rede por ano, com recursos próprios, financiados e do governo federal. “Se conseguirmos mudar um pouco o foco, em vez de tentar buscar mais água, nós deixarmos de perder água, talvez se consiga equilibrar este sistema e fazer com que todo mundo tenha água com qualidade e quantidade o suficiente”, avalia.



- ✓ Soluções para controle, automação e monitoramento remoto de poços tubulares profundos e fontes de água mineral e termal, de acordo com a portaria Nº 374 DNPM;
- ✓ Medidores de vazão eletromagnéticos;
- ✓ Transmissores de nível, pressão, condutividade e temperatura;
- ✓ Medição de consumo de energia integrada à mesma plataforma;
- ✓ Software para gestão de recursos hídricos e controle de poços remoto e online.



SOLUÇÃO QUE VEM DO CÉU

Muitos especialistas defendem que a captação e o manejo da água da chuva poderia aumentar a oferta de água no Brasil. “Eu não tenho dúvida, especialmente após o programa de execução de cisternas. O Semiárido Nordeste nos dá uma lição sobre isso”, esclarece Álvaro Santos, geólogo, ex-diretor de Planejamento e Gestão do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e consultor em Geologia de Engenharia, Geotecnia e Meio Ambiente. Para ele, regiões como São Paulo, especialmente durante a crise hídrica, deveriam evitar o enorme desperdício das águas vindas das chuvas torrenciais urbanas. “É um paradoxo. Como uma cidade em crise hídrica pode permitir que tal caudal de água boa se esvaia pelo sistema de drenagem sem um mínimo aproveitamento?”

Para fazer o aproveitamento da água da chuva, é preciso distinguir os tipos: o direto e o indireto. “Sobre o armazenamento direto, não há dúvida que os reservatórios domésticos e empresariais de águas de chuva para usos mais brutos, como lavagem de pisos internos, praças e arruamentos, autos, regas de vegetação, descargas sanitárias, operações em caldeiras e processos industriais, aliviariam muito o sistema de oferta de água tratada potável. Deveríamos atingir um estágio em que para qualquer tipo de instalação urbana, em lotes com mais de 300 m², houvesse terminante proibição de uso de

água tratada potável para usos brutos. Pode-se inclusive pensar em grandes reservatórios urbanos subterrâneos, onde, pelo tipo e consolidação da urbanização, o grau de contaminação das águas de escoamento superficial fosse mais baixo e tolerável”, defende Santos.

“O armazenamento indireto é a água da chuva infiltrada no solo e acumulada nas camadas que compõem o substrato geológico das cidades; em outras palavras a água subterrânea”, salienta o geólogo. Segundo ele, as cidades impermeabilizam os terrenos e impedem a infiltração das águas da chuva, lançando-as rápida e diretamente nos sistemas de drenagem superficial, que ao fim, através de córregos e rios, as conduzem e levam para fora do município. “Se através de uma série de dispositivos, como os próprios reservatórios domésticos e empresariais, disseminação de bosques florestados, pisos e pavimentos drenantes, etc, a cidade aumentar sua capacidade de infiltrar águas de chuva estaremos “abastecendo” o grande reservatório subterrâneo com milhões de metros cúbicos de água boa, que pode ser retirada e aproveitada através da instalação de uma rede de poços profundos. Essa alternativa ainda trará uma enorme colaboração na redução de riscos de enchentes urbanas”. Para Álvaro Santos, estas ações devem envolver uma mudança de cultura e muito esforço educativo por parte dos gestores.

USO E OCUPAÇÃO ADEQUADOS DO SOLO

Para o professor Ademar Romeiro, do Instituto de Economia (IE) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), além da redução da poluição dos mananciais superficiais, que significaria um aumento da oferta de água, é preciso investir na adequação do uso e ocupação do solo. “A infiltração de água no solo é algo importante para a disponibilidade de água em quantidade e qualidade. Quanto mais água se infiltra no solo, maior é a sua disponibilidade para o período seco, tanto para manter o nível dos reservatórios como a qualidade da água. Uma maior infiltração implica um menor aporte de resíduos sólidos para os cursos d’água, menor poluição e menores custos de tratamento”, explica o docente.

Segundo ele, a região do Sistema Cantareira (maior reservatório de São Paulo), em especial, conhece a importância do manejo adequado de uso e ocupação do solo. “Um dos municípios que

compõe a região do Cantareira, o município de Extrema (MG) iniciou, há muitos anos, um sistema de pagamento por serviços ambientais, visando uma readequação do uso do solo, aumentando a área de vegetação. De certa maneira, o município de Extrema está subsidiando água para São Paulo”, afirma Romeiro.

Para o especialista, a construção de barragens foi a principal medida adotada em São Paulo nas últimas décadas para gerir os recursos hídricos, mas isso se mostrou insuficiente para suprir as necessidades da população. “Faltaram outras medidas, como a redução das perdas, o tratamento da água, o reúso, a redução da poluição e o uso e ocupação adequadas do solo”, alertou. “Por que os gestores assumiram riscos excessivos?”, questionou o professor da UNICAMP.



Ademar Romeiro, docente do Instituto de Economia da Unicamp

**Reuso da água
Veja página 22**

OUTRAS SOLUÇÕES

Cidades mais verdes

A necessidade de preservação da vegetação como uma maneira de diminuir os custos de tratamento da água potável e aumentar a oferta hídrica é apontada por José Galizia Tundisi, professor do Instituto Internacional de Ecologia e Membro da Academia Brasileira de Ciências. Tundisi defende uma ação mais incisiva dos governos na ampliação da cobertura vegetal em áreas urbanas, considerando também as mudanças climáticas. “Temos que nos adaptar ao clima e uma das maneiras de fazermos isso, dentro da questão hídrica, é produzir as chamadas ‘green cities’ (cidades verdes), aumentar a vegetação natural, fazer mais parques que permitam recarregar os aquíferos, aumentar a biodiversidade e dar oportunidade de mais lazer à população. Além disso, preservar, recuperar e revegetar o entorno das bacias hidrográficas.”

Para o geólogo Álvaro Santos, as áreas florestadas no espaço urbano podem ser criadas deliberadamente e em qualquer tipo de terreno ou situação geográfica pela administração pública e pelos agentes privados, ou seja, não ne-



Álvaro Santos, geólogo

cessariamente teriam que ser resultado da manutenção de corpos florestais naturais originais ou associados a Áreas de Preservação Permanentes (APPs). “Quanto mais áreas verdes florestadas melhor serão cumpridas suas atribuições ambientais e funcionais de regulação climática, redução da poluição atmosférica, retenção das águas de chuva/combate às enchentes, recarga de aquíferos, proteção de encostas contra a erosão e deslizamentos, proteção de margens e mananciais, abrigo e alimentação da fauna urbana”, completa.

Na opinião de José Galizia Tundisi, temos que aprender a equilibrar a tecnologia criada pelo homem com as ações naturais. “Nós temos o ‘software’ da natureza à nossa disposição. Usar só a engenharia, o ‘hardware’ inventado pelo homem não resolve o problema. Por exemplo, se você vai montar uma estação de tratamento de esgoto, monte junto a uma área artificial ou natural de floresta ripária com área alagada – que irá melhorar a qualidade da água. Temos que mostrar, de todas as formas, que as ações entre homem e natureza precisam ser equilibradas”, finaliza o professor.

EVENTO: SUSTENTABILIDADE HÍDRICA



As considerações dos especialistas José Galizia Tundisi, Marco Antônio dos Santos e Ademar Romeiro foram feitas durante o Fórum Sustentabilidade Hídrica: Perguntas, Desafios e Governança, realizado no dia 17 de março, na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O problema da gestão dos recursos hídricos em meio à histórica crise de abastecimento que afeta a região Sudeste foi um dos focos dos debates.



EPAR Capivari, em Campinas (SP), é a primeira da América Latina a usar membranas de ultrafiltração para reuso da água

SOLUÇÃO QUE VEM DO ESGOTO

REUSO DA ÁGUA PODE AUMENTAR A SEGURANÇA HÍDRICA DE LOCAIS COM BAIXA DISPONIBILIDADE. CAMPINAS (SP) SERÁ A PRIMEIRA CIDADE DO BRASIL A USAR A ÁGUA DE REUSO PARA RECARGA DE MANANCIAIS, COMO SE FAZ NOS ESTADOS UNIDOS

Larissa Straci

A maioria dos brasileiros cresceu ouvindo que o país é uma das maiores potências hídricas do mundo, pois detém cerca de 12% de toda água doce do planeta, seja ela superficial ou subterrânea. Mas, em muitos locais do Brasil a água é um recurso finito e escasso. É o caso das grandes regiões metropolitanas que sofrem sem a disponibilidade de água adequada, situação que foi agravada pela recente crise hídrica.

Para aumentar a segurança hídrica dessas e de outras regiões a solução pode vir de um problema ambiental: o esgoto. Ele polui o meio ambiente e espalha doenças, mas, em tempos de seca, pode ser uma solução para o abastecimento se utilizado com inteligência. Essa é uma ideia defendida por alguns especialistas, que já é utilizada em diversos países do mundo e está sendo estudada por algumas cidades brasileiras. É o caso de Campinas (SP), que instalou, em 2012, a Estação Produtora de Água de Reuso (EPAR Capivari 2 – Lote 1), a primeira da Améri-

ca Latina a utilizar membranas de ultrafiltração em seu processo, e de Búzios (RJ), que inaugurou, em 2013, a Estação de Tratamento de Água de Reuso.

A estação implantada pela Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas (Sanasa) trata o esgoto despejado por aproximadamente 350 mil habitantes e tem capacidade para produzir 360 litros de água de reuso por hora, provenientes da região centro-oeste do município. A vazão da água de reuso seria suficiente para abastecer uma população de 155 mil pessoas por dia. Contudo, a legislação brasileira não permite a ligação direta da água de reuso com as redes de abastecimento. “Conforme a legislação ambiental, a água de reuso só pode ser utilizada na irrigação de jardins, em indústrias, na construção civil e outros fins secundários, ou seja, não pode ser destinada para o consumo humano”, explana Carlos Roma Junior, presidente da Prolagos, empresa de saneamento básico de Búzios.



CPS 770-21 e 820-17

- Motor Cummins de 6 cilindros.
- 770 pcm a 21 bar de pressão (305 PSI) e 820 pcm a 17 bar de pressão (248 PSI).
- Disponível na versão SKID (Opcional)
- Acompanha filtro extra de combustível.
- Amigo do meio ambiente.

950DU4

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

CPS 700 - 900

- Motor MWM MaxxForce 7.2, confiabilidade e menor custo de manutenção.
- 700 a 900 pcm, com pressões de 7 a 14 bar
- Módulo eletrônico.
- Maior tanque de combustível (348 litros).
- Carenagem robusta e silenciosa.
- Tanque de combustível em Polietileno
- Amigo do meio ambiente.
- Equipamento cadastrado no FINAME.
- Disponível na versão SKID (Opcional).
- Restriador Posterior (Opcional).

Chicago Pneumatic Brasil Ltda.
 Av. Anápolis, 100 - Ed. NBC - 7 Andar - Sala 713
 Barueri - SP - CEP 06404-250
 Tel.: (11) 2755-6850 Fax: (11) 2845 - 2367
 Equipamentos: vendas.cr@cp.com
 Peças: posvendas.cr@cp.com



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



**ÁGUA.
 FONTE DA VIDA.**

**People.
 Passion.
 Performance.**

**Compressores para Perfuração
 de Poços Artesianos**

REUSO INDIRETO PODE AUMENTAR QUALIDADE DO MANANCIAL

“Hoje não existe uma legislação que regulamenta a utilização da água de reuso. Por isso, estamos avaliando a possibilidade de recarga de manancial, ou seja, jogar essa água de reuso no manancial antes de nossa captação nos rios Atibaia e Capivari, para então captar a água e tratá-la novamente. A água produzida na EPAR Capivari tem 99% de grau de pureza, sem utilização de produtos químicos. Esse grau de pureza é infinitamente maior do que o encontrado em nossos rios. Este descarte da água de reuso gera maior qualidade para os mananciais”, garante Marcos Lodi, coordenador de Comunicação da Sanasa.

Para Renato Ramos, líder técnico da *Dow Water & Process Solutions* e vice-presidente da Associação Latino Americana de Dessalinização e Reuso da Água (ALADYR), o reuso é uma alternativa que consegue contribuir para um

fornecimento de água mais estável. “Obviamente o reuso precisa ser entendido e explicado mais claramente para a população”. De acordo com Ramos, nas propostas atuais (e na maioria dos países no mundo), o que está sendo utilizado é o chamado reuso indireto que é justamente o que Campinas está implantando. “O reuso indireto nada mais é do que tratar um efluente que já foi tratado, só que agora através de tecnologias avançadas (membranas, por exemplo) que garantem que os contaminantes sejam removidos. A partir desse tratamento, a água que tem uma qualidade excelente é utilizada para repotencializar níveis de mananciais (melhorando inclusive a qualidade dos mesmos). Essa água é captada novamente e tratada por uma Estação de Tratamento de Água (ETA). Como pode-se perceber, é uma corrente que é tratada três vezes, portanto altamente segura”, explica ele.

REUSO É REALIDADE EM OUTROS PAÍSES



Marcos Lodi,
Coordenador de
Comunicação da
SANASA

O reuso direto já é utilizado por países com baixa disponibilidade hídrica, como Cingapura e Namíbia. Nos Estados Unidos, o esgoto tratado não vai direto para as redes de abastecimento e, sim, para reservatórios de onde as companhias de abastecimento retiram a água que depois será servida à população. Essa é uma realidade nos estados do Texas e da Califórnia, que tem também um programa forte de uso de águas subterrâneas (veja ed. 43) para suprir a disponibilidade de água à população. Campinas será a primeira cidade do Brasil a utilizar água de reuso, como se faz nos Estados Unidos.

Marcos Lodi explica que o tratamento feito por membranas de ultrafiltração é um processo totalmente seguro. A

membrana filtrante adotada pode possibilitar a remoção de vírus, bactérias, sólidos e nutrientes, deixando a água com 99% de pureza. “O produto final, a água potável, terá a mesma qualidade. A Sanasa segue a Lei nº 2914/11 do Ministério da Saúde, que determina o grau de potabilidade da água e sua qualidade. A empresa jamais entregará uma água que não esteja dentro desses parâmetros”, garante. “Esse é o ciclo da água, temos que entender que isso é sustentabilidade. Tanto que estamos com um projeto para transformar a Estação de Tratamento de Esgoto Anhumas em uma EPAR, que terá capacidade de produzir 600 litros de água de reuso por hora.”

Para Carlos Roma Junior, presidente da Prolagos, “há uma corrente de especialistas apontando que a solução para o abastecimento da água está no esgoto, embora no Brasil, isso tenha ocorrido especialmente diante da crise hídrica em São Paulo. Os custos para esta utilização ainda são elevados, mas não podemos descartar esta possibilidade para alguns locais”, salienta.

REUTILIZAÇÃO PARA FINS NÃO POTÁVEIS

Em Búzios, para virar água de reuso, o esgoto passa por estações de tratamento equipadas com filtros especiais e membranas que retiram todas as impurezas. “A Estação de Tratamento de Água de Reuso (ETAR) é um projeto inovador no setor do saneamento básico do Estado do Rio de Janeiro. A estação está localizada em Armação dos Búzios e possui capacidade para produzir mais de dois milhões de litros de água de reuso por mês.

Parte dela já atende, diariamente, ao campo de golfe da cidade. São cerca de 40 mil litros por dia destinados à irrigação da grama diferenciada, que requer uso de água com alto nível de tratabilidade”, afirma Roma Junior. Segundo o diretor, a utilização dessa água gera benefícios, como a redução da captação dos recursos hídricos e a redução do volume do efluente (esgoto tratado) lançado no meio ambiente.

A ETAR de Búzios conta com tecnologia de polimento dos efluentes por meio das membranas de ultrafiltração e osmose reversa, muito comum nos países europeus, na América do Norte e no Brasil, em esfera industrial. “Ao receber o efluente da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a ETAR realiza o processo de polimento nos filtros de areias para fazer a remoção inicial dos resíduos. Em seguida, passa pelas membranas de ultrafiltração, que possuem poros com tamanho 100 mil vezes menor que um milímetro, para remover os sólidos suspensos, bactérias e vírus. A última etapa da filtração é realizada pelas membranas de osmose reversa, que possuem microporos um milhão de vezes menor que um milímetro. Ao atravessar essa membrana, são removidos os sólidos dissolvidos, como sais ou outros vírus e bactérias que não foram retirados na etapa anterior. Ao concluir essa etapa, se obtém água doce com características similares à água potável”.

O reaproveitamento da água pode impactar positivamente a conta de empresas e indústrias. “A água de reuso tem tarifa diferenciada das demais praticadas pela Prolagos. Os empresários que tiverem interesse devem



Divulgação

Carlos Roma Junior, presidente da Prolagos

entrar em contato com a concessionária para verificar a viabilidade do fornecimento. A partir das solicitações, haverá uma análise técnica que considere a logística do transporte até o cliente final”, aponta Roma Junior.



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
 vendas@sampla.com.br www.sampla.com.br



Matthys Dippenaar

A ZONA 'QUASE SECA' QUE PROTEGE A ZONA 'MOLHADA'

Carlos Maldaner (Universidade de Guelph, Canadá)

Marcelo Sousa (Arcadis Logos, Brasil)

A zona vadosa, que corresponde à região entre a superfície terrestre e o nível de água, é de grande importância para as águas subterrâneas. Além de água, nessa zona os poros e as fraturas também estão preenchidos com ar. Essa região é onde estão grande parte das raízes das plantas e estão as maiores fontes de contaminação, que em geral ficam próximas à superfície do solo. Para saber um pouco mais sobre esta parte do ciclo da água, muitas vezes ignorada, conversamos com o professor de engenharia geológica e hidrogeologia na Universidade de Pretoria, África do Sul, Matthys Dippenaar. Estudioso sobre o tema, suas pesquisas estão voltadas para o fluxo através da zona vadosa intermediária fraturada com saturação variada, modelagem geotécnica de sistemas com saturação parcial e variada, e história da água e abastecimento urbano nas maiores cidades da África do Sul. Dippenaar está atualmente envolvido em três diferentes projetos de pesquisa: visão do patrimônio hidrológico das cidades Johannesburg e Cidade do Cabo; hidrologia da zona vadosa intermediária e fluxo fraturado não saturado; e avaliação do estado da arte da orientação para cemitérios. Acompanhe nossa entrevista com Dippenaar, em que ele também comenta sobre a gestão das águas subterrâneas naquele país.

O que o motivou a trabalhar com a zona não-saturada?

O meu foco de trabalho envolve a conexão entre as disciplinas de ciências da terra e águas, incluindo engenharia geológica, hidrogeologia, hidrologia e ciências do solo, pois acredito que há inúmeras ferramentas nestas disciplinas que não são utilizadas por completo. Meu interesse pela zona vadosa é resultado da minha curiosidade relacionada a essas disciplinas e por ser uma parte do ciclo hidrológico que é frequentemente omitida. Na maioria das vezes, a zona vadosa não é diretamente monitorada e possui poucos dados disponíveis, resultando em diversos tipos de problemas (danos, perdas, contaminação e adensamento do solo). Continuo a me envolver com este tema, pois vejo a importância da hidrologia da zona vadosa crescer

com densificação da ocupação e uso do solo.

Qual a importância da zona vadosa na proteção das águas subterrâneas?

A zona vadosa tem duas funções importantes: ela é o caminho percorrido pela água para eventualmente recarregar o aquífero e ela protege as águas subterrâneas de contaminantes provenientes da superfície terrestre ou logo abaixo desta. As suas propriedades hidráulicas, condutividade e porosidade, e espessura determinam o tempo que o contaminante levará até atingir o nível de água. Dependendo da saturação do solo e condições de oxidação, a zona vadosa intensifica a atenuação ou imobilização de contaminantes, aumentando a proteção das águas subterrâneas.

Como projetos de engenharia podem ser melhorados de acordo com a espessura da zona vadosa?

Na África do Sul, a zona vadosa é bastante espessa. Esta é geralmente composta de uma camada fina de solo sobre uma zona fraturada. As condições são favoráveis para a formação de aquíferos locais suspenso onde o fluxo ocorre perene ou sazonalmente. Projetos de engenharia alteram a superfície e a subsuperfície do solo e podem ser influenciados por alagamentos, surgência de água ou movimentos de solo induzidos pela saturação do solo durante ou na sequência da construção. Estes sistemas de água na zona não saturada nem sempre são adequadamente incorporados na desenvolvimento e planejamento de projetos de engenharia, e mais

importante, a sensibilidade destes sistemas às mudanças não são compreendidas, como por exemplo a interrupção dos caminhos de fluxo e perfuração das camadas que geram os aquíferos suspensos.

Como a água subterrânea é usada e gerenciada na África do Sul? Qual seria um exemplo de boa prática adotado?

As águas subterrâneas contribuem extensivamente para sistemas de abastecimento municipais. A capital da África do Sul, Pretoria, recebe por volta de 60 milhões de litros de água por dia provenientes de nascentes. Pequenas e grandes cidades, como Polokwane e Maheking, são servidas tanto por poços como por nascentes.

Entretanto, as águas superficiais ainda são a principal fonte de água para abastecimento, embora sejamos um país com escassos recursos hídricos. A África do Sul entende que a água é o seu recurso mais escasso e os recursos hídricos superficiais são limitados já que a maior parte do país recebe apenas 400 mm de chuva por ano.

Quais medidas estão em prática para a melhoria da gestão da água?

A maioria dos problemas de gestão estão relacionados a problemas de operação e manutenção. Acho que a África do Sul possui ótimos hidrogeólogos e engenheiros capazes de quantificar os recursos e planejar a infraestrutura. O que falta é a habilidade

de manter a infraestrutura ao longo do tempo e assegurar a distribuição igualitária da água. Alguns estudos de caso em grandes municípios estão contribuindo para entender os problemas de gestão da água, porém ainda temos que deixar para trás a nossa dependência de barragens antes que possamos realmente utilizar as águas subterrâneas.

Qual é sua recomendação ou sugestão a um jovem profissional em águas subterrâneas?

O mundo está evoluindo e estamos mudando da divisão entre ciência pura e aplicada para uma ciência interdisciplinar. Entenda aonde você se encaixa e qual o seu papel dentro desse todo.

Só a experiência possibilita uma visão objetiva

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

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

Confira com nossos clientes.

CONSULTE-NOS!

(11) 4612.0480

www.HIDROPLAN.com.br



CURSO GRATUITO!
COMPORTAMENTO DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS EM MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

Acessar: www.HIDROPLAN.com.br



AVALIAÇÃO DO USO DO BIOCÁRVÃO NA RETENÇÃO DE METAIS PESADOS NO SOLO

A concentração de metais pesados no solo, também chamados de elementos-traço, tem aumentado devido à intensificação das atividades industriais e da urbanização. A contaminação do solo por esses elementos é uma preocupação mundial devido à alta toxicidade, persistência a longo prazo e a incorporação subsequente desses na cadeia trófica. Quando absorvidos em quantidades acima dos limites toleráveis, os metais podem causar efeitos tóxicos em organismos vegetais e animais, incluindo os seres humanos.

No solo, os metais podem ser disponibilizados e absorvidos pelas plantas ou lixiviados, contaminando as águas subterrâneas. No processo de lixiviação, os contaminantes são movidos para camadas mais profundas do solo ou até para águas subterrâneas, por meio da infiltração de água. A absorção e a translocação de metais são fatores importantes para avaliar os riscos potenciais do crescimento de plantas em local contaminado.

De acordo com a exigência legal solos poluídos com metais pesados precisam ser remediados. A estabilização dos metais *in situ* com aplicação de materiais pode reduzir o risco de transferência para as águas subterrâneas e a cadeia trófica. A chamada atenuação natural assistida, como a estabilização química do solo pelo uso de materiais orgânicos, é favorável e rentável em comparação com a remoção e despejo de solos contaminados, entre outras soluções.

Dentre os possíveis materiais a serem adicionados ao solo, visando à atenuação dos efeitos tóxicos dos metais pesados no ecossistema, destaca-se o biocárvão (BC), material resultante da queima incompleta, com ausência total ou parcial de oxigênio, de biomassa rica em carbono. O biocárvão tem despontado como alternativa viável devido às suas propriedades específicas de retenção superficial. A presença de grupos funcionais com grandes moléculas orgânicas no biocárvão faz com que os metais se liguem a ele. A adição de biocárvão, que normalmente é alcalino, em solos ácidos, é capaz de proporcionar aumento no pH do solo e diminuição na mobilidade dos metais catiônicos dos solos, devido à redução da concorrência entre íons H^+ e íons metálicos nos sítios de troca ou na superfície do BC, amenizando assim sua contaminação e, conseqüentemente, os

efeitos deletérios às plantas. Além disso, vale destacar que no Brasil há grande disponibilidade de materiais com potencial para produção de BC. Por exemplo, o excesso de palha gerada no sistema de colheita de cana-de-açúcar sem queima poderia ser uma fonte de matéria-prima.

Pesquisas realizadas pelo Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, além de focarem o potencial do biocárvão como fertilizante agrícola, objetivam estudar o material, produzido a partir de fontes diversas, para reter metais pesados no solo. Nessas pesquisas, o biocárvão é adicionado ao solo contaminado com o objetivo de imobilizar os metais e reduzir sua transferência para a água, plantas e animais, incluindo o ser humano. Os resultados preliminares são bastante animadores. O biocárvão produzido em temperaturas mais altas retém uma quantidade maior de metais pesados no solo do que aquele produzido em temperaturas mais baixas, mas os mecanismos envolvidos nesse processo ainda não estão claros e exigem novos estudos.

Pesquisas recentes focando o uso do biocárvão com remediador de solos contaminados por metais pesados foram realizadas no curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical do IAC, pela doutoranda Aline Peregrina Puga, orientada da pesquisadora Cleide Abreu. O biocárvão, obtido a partir da palha de cana-de-açúcar sob altas temperaturas, aplicado em solos contaminados com metais pesados oriundos de mineração, pode ajudar a diminuir a transferência para as plantas e o seu movimento vertical no solo.

A aplicação de biocárvão diminuiu a absorção de Cd, Pb e Zn pelo feijão-de-porco e mucuna-preta cultivados em solos contaminados, oriundos de mineração. O material também aumentou a quantidade de alguns nutrientes no solo, como potássio e fósforo e, conseqüentemente, a absorção desses pelo feijão.

Os resultados obtidos nas pesquisas conduzidas no Instituto Agronômico, embora em uma fase inicial, indicam que a aplicação de biocárvão pode ser utilizada como ferramenta na remediação dos solos, diminuindo as concentrações de metais potencialmente tóxicos para as plantas, além da redução na lixiviação.



CONTAMINAÇÃO DE POÇO POR PROCEDIMENTO E FERRAMENTAL

Perfurar poço com qualidade é o objetivo de todos os perfuradores e evitar contaminações deve ser prioridade dentre as boas práticas de trabalho. As águas dos aquíferos são muito mais protegidas do que as águas superficiais e é de se esperar que sua qualidade seja superior, o que a experiência tem confirmado amplamente. Entretanto algumas precauções devem ser tomadas para que surpresas não coloquem em risco a qualidade da água, objeto final da instalação do poço, ou ainda que venham a trazer problemas de responsabilidade para o perfurador e para o cliente.

Os primeiros cuidados, que devem ser tomados, referem-se aos equipamentos e ferramental utilizados durante a perfuração, pois estes podem promover a introdução de contaminantes no aquífero. Ainda que os trabalhos envolvam equipamentos pesados e potentes, não podem prescindir de controle para sua desinfecção durante a execução da obra. Quais seriam, então, as possíveis fontes de contaminação que requerem maior atenção dos perfuradores? Algumas são óbvias, como a contaminação por coliformes ou outros microrganismos, mas que são contornadas com a desinfecção e cloração do poço após a instalação. Outras são menos evidentes, como os hidrocarbonetos de petróleo, que podem ser provenientes dos combustíveis utilizados nos motores (gasolina, diesel, etanol) ou ainda são utilizados como desengraxantes na limpeza de peças nas pequenas oficinas itinerantes de

apoio de campo. Estes compostos não são facilmente removidos do poço quando ali introduzidos e são detectados em concentrações muito baixas, da ordem de partes por milhão ou partes por trilhão. Alguns desengraxantes de pior qualidade podem ainda conter compostos organoclorados, que apresentam muito maior dificuldade tanto para remoção dos aquíferos quanto para sofrerem degradação natural. Mesmo derrames acidentais destes produtos no solo, ainda que sem atingir o poço propriamente, podem gerar problemas de responsabilidade ambiental para o perfurador, além de problemas para o cliente. Todo o cuidado é bem-vindo na manipulação de quaisquer desses compostos durante a execução de um poço. Além deles, outros contaminantes podem ainda ser introduzidos, como nitratos, metais etc. A lista é vasta e somente a adaptação das boas práticas às exigências de cuidados ambientais leva a uma instalação limpa e segura.

Mas, mesmo alguém que siga todas as indicações acima, ainda pode estar incorrendo em um problema de grandes dimensões ambientais (e econômicas), se não fizer um levantamento detalhado das fontes potenciais de contaminação existentes no local da instalação, bem como da possibilidade de existência de contaminação prévia presente tanto no solo quanto nas águas subterrâneas. Como a perfuração do poço gera um canal de condutividade hidráulica elevada que conecta diferentes profundidades ou estratos

subterrâneos, a sua execução pode levar contaminações pré-existentes de uma profundidade para outra, amplificando em muito sua extensão e, por consequência, o risco que o uso destas águas trará para seus usuários. Os valores para remediação de solo e de água subterrânea podem variar de poucas centenas de milhares a vários milhões de reais, independentemente de custos com a defesa jurídica eventualmente necessária (como Ministério Público, por exemplo). Além de uma investigação prévia feita por profissional da área ambiental, é altamente recomendado que os contratos com os clientes incluam cláusulas que preservem o perfurador da responsabilidade por problemas ambientais já presentes no local. Um contrato bem redigido ajuda muito a proteger-se contra responsabilidades indevidas em relação a problemas ambientais. Entretanto, em função dos problemas ambientais serem considerados como de responsabilidade solidária, é muito mais seguro evitar a ocorrência do que ter que preparar uma defesa tendo somente o contrato como justificativa, uma vez que a responsabilidade técnica pela execução do poço é exclusiva do perfurador.

Para quem executa poços com qualidade, esta é uma oportunidade adicional de se oferecer um serviço ainda mais especializado para seus clientes, pois mesmo que exista contaminação, há técnicas para que ela não inviabilize a obra. E isso, como toda boa prática, além de segurança no trabalho, agrega valor ao seu produto final, o poço.



IMPORTÂNCIA DO SOLO PARA A ÁGUA SUBTERRÂNEA

O cidadão comum normalmente não consegue compreender quão importante é o solo como um agente protetor ou como um filtro para manter a qualidade das águas subterrâneas, como também um agente que contribui para a movimentação inicial da água em direção às zonas insaturadas e saturadas do subsolo e das camadas mais profundas respectivamente. Por isso mesmo, torna-se imperativa a divulgação e o esclarecimento à sociedade sobre a necessidade de proteção das chamadas áreas de recarga de aquíferos, principalmente aquelas ocupadas por solos arenosos, comumente relacionadas às formações geológicas sedimentares.

Para que o solo seja um agente facilitador da percolação de água, é essencial que tenha boa taxa de infiltração, cuja relação depende diretamente da sua porosidade (alta relação macro/microporos), da declividade do terreno, da cobertura vegetal e do tipo/intensidade de chuva.

Por isso mesmo, toda e qualquer atividade exercida sobre as áreas de recarga de aquíferos, seja do tipo livre ou confinado, deve ser avaliada pelas autoridades competentes, com a participação da comunidade científica, como o que tem ocorrido nos diversos fóruns relacionados ao Aquífero Guarani, principalmente no Estado de São Paulo. Vários estudos têm mostrado que os solos arenosos, a exemplo dos Neossolos Quartzarênicos, apresentam alta vulnerabilidade natural o que exige atenção especial sobre os mesmos, sobretudo em relação ao uso e à forma de ocupação das áreas onde ocorrem. Ignorar tais conhecimentos é dar o aval para que em futuro próximo se tenha grandes passivos ambientais, sobretudo relacionados à qualidade da água, em um cenário dramático com a deterioração qualitativa e quantitativa (esta já está em curso no Sudeste do país) dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos.

Há urgência em se resgatar os conceitos de sustentabilidade, esquecidos desde a Rio 92, tão necessários para o momento atual em que a voracidade pelo consumo dos recursos naturais se faz com mais contundência. Tanto é que as diversas formas de ocupação e atividades antrópicas, cada vez mais intensas, sejam elas urbanas, agrícolas e industriais, têm afetado de forma negativa o recarregamento dos aquíferos por meio da impermeabilização de grandes áreas, como também a qualidade da água por meio da geração das mais diversas cargas de efluentes em diferentes níveis de contaminação. É importante o entendimento de que a água, tanto superficial quanto subterrânea, mantém conexão permanente entre si, motivo pelo qual a contaminação de uma implica na contaminação de ambas, guardadas as devidas condições de tempo e velocidade para que o produto contaminante alcance a outra parte.

Nesse contexto, é importante a percepção de que o solo exerce sua função como agente ou compartimento natural do ambiente. Cabe a nós o estabelecimento das condições ambientais satisfatórias, por meio de um manejo correto e equilibrado do solo para que ele continue a exercer suas funções naturalmente, contribuindo de forma sustentável para o bom funcionamento do ciclo hidrológico.

Na prática, o solo e a água são parceiros inseparáveis, como uma comunhão universal perfeita. Como já dizia um provérbio chinês do século IV A.C: “A água é o sangue da terra, ou seja, ela é insubstituível; nada é mais suave do que ela, no entanto, ninguém resiste à sua falta. Aquele que conhece seus princípios pode agir corretamente, tomando-as como exemplo. Quando a água é pura, o coração do povo é forte. Quando a água é suficiente, o coração do povo é tranqüilo”.

Cabe a nós o estabelecimento das condições ambientais satisfatórias, por meio de um manejo correto e equilibrado do solo para que ele continue a exercer suas funções naturalmente, contribuindo de forma sustentável para o bom funcionamento do ciclo hidrológico

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

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