

 **HIDROGEOLOGIA AMBIENTAL****Barreiras reativas**

"Água subterrânea trazida para a superfície é um efluente e deve ser tratado adequadamente"

Manutenção de sistemas de tratamento custam caro. Isso é uma verdade ainda mais cristalina para água subterrânea, onde a manutenção de poços de bombeamento e injeção necessita de cuidados muito grandes e dispendiosos. Como a velocidade da água subterrânea é lenta, da ordem de poucos metros a dezenas de metros por ano, esse dispêndio é potencializado pelo tempo de tratamento, que pode se prolongar por vários anos. O que invariavelmente acontece. Além disso, água subterrânea trazida para a superfície é um efluente e deve ser tratado adequadamente. Pensando nesses problemas, uma solução seria evitar-se o bombeamento e produção de água contaminada para superfície, com tratamento in situ da contaminação. Desta forma, qualquer tratamento passivo, que não envolva bombeamento e que requeira pouca intervenção humana, é bem-vindo.

Foi baseado nisso que se criou o sistema de barreira reativa. Este sistema consiste na instalação de uma estrutura subterrânea permeável, uma espécie de uma grande trincheira que intercepta o fluxo de água subterrânea contaminada, podendo ser preenchida com uma grande variedade de materiais especialmente selecionados para se tratar os diversos tipos de contaminantes. À medida que a água subterrânea passa pelo material permeável (meio poroso, membrana etc.), os contaminantes são retirados quer seja por adsorção ou transformados em compostos inofensivos.

Em primeiro lugar, as barreiras reativas são preenchidas por material poroso mais permeável que o aquífero que contém a água subterrânea contaminada. Por este motivo, ela "atrai" para si as linhas de fluxo, fazendo com que os contaminantes se dirijam a ela. O tratamento hidráulico e o dimensionamento da barreira depende de medidas de condutividade hidráulica no campo e de uma modelagem de fluxo para se obter um rendimento ótimo do sistema, que encompasse toda a pluma de contaminação e que ofereça um tempo de residência adequado dentro da barreira.

Em segundo lugar, o material "reativo" pode agir de formas distintas, podendo ser resumidas em adsorção, precipitação e degradação. Na adsorção, material adsorvente é misturado a areia para preenchimento da barreira. Por exemplo, pode-se utilizar carvão ativado para remoção de compostos orgânicos hidrofóbicos, que ficam retidos na superfície do material adsorvente. Na precipitação, a mistura para preenchimento da barreira contém material que altera as condições de Eh-pH da água subterrânea, de que o composto não mais permaneça solúvel. Por exemplo, cromo hexavalente pode ser tratado com uma barreira preenchida com uma mistura de calcário, transformando o cromo para uma forma sólida que precipita na barreira. Finalmente, no caso da degradação, que pode ser tanto biótica ou abiótica, o material da barreira faz com que o contaminante seja decomposto em novos compostos inofensivos. Por exemplo, uma barreira com adição de ferro metálico que decompõe compostos organoclorados (abiótica), ou adição de oxigênio e nutrientes que decompõe compostos orgânicos aromáticos (biobarreira).

As vantagens são o tratamento passivo e no próprio local. Embora o gasto inicial possa ser mais elevado, o custo ao longo do tempo de duração do sistema de remediação é estimado em pelo menos 50% mais barato do que o método tradicional de bombeamento e tratamento em superfície.

As limitações do sistema se resumem a condicionantes hidrogeológicas como profundidade do aquífero e tipo de material poroso; presença de interferências subterrâneas; capacidade do contaminante de ser tratado na barreira.

Dr. Everton de Oliveira

é professor-colaborador do Instituto de Geociências da
Universidade de São Paulo e sócio-diretor da HIDROPLAN
- Hidrogeologia e Planejamento Ambiental S/C Ltda.
(everton@hidroplan.com.br e everton@usp.br)

[Voltar para o Índice](#)

Copyright © - Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
Todos os direitos reservados