

A contenção da fase dissolvida pode acontecer naturalmente (limitada por um rio efluente, por exemplo) ou artificialmente (através de poços de extração). Em ambos os casos, tem-se um conhecimento do comportamento da pluma e esta não se expande, não havendo, entretanto, descontaminação. A remoção de água contaminada e o tratamento em superfície ('pump-and-treat') é considerado um método de tratamento paliativo, uma vez que a fonte de contaminação não é removida. É utilizado sempre associado a outros métodos, pois o controle hidráulico da pluma por meios de poços de bombeamento é, de fato, um meio efetivo para conter a progressão da contaminação.

Estas últimas podem ter suas juntas seladas por bentonita, epoxi ou outro material selante. A intenção destes métodos é o de diminuir a massa de contaminante transferida para a fase dissolvida, uma vez que a água subterrânea é um vetor de grande mobilidade em subsuperfície. Entretanto, o intuito é a restauração do aquífero e, para tanto, é necessário associar-se a remoção de massa do contaminante. Neste caso, a remoção de massa pode acontecer fisicamente na fase dissolvida e residual (fonte) ou ainda através da destruição de

deve focalizar todas as fases do contaminante, com a preocupação de remover-se a fonte de contaminação.

Os funis com passagens consistem de barreiras impermeáveis que direcionam o fluxo de água subterrânea para passagens formadas por material de alta permeabilidade.

As passagens funcionam como uma barreira reativa. Ambos os sistemas apresentam a vantagem de serem passivos e de baixo custo de operação. Não podem ser aplicados, entretanto, em contaminações profundas. O método dos funis com passagens pode ser aplicado ainda de forma sequencial, utilizando-se diferentes tipos de material reativo em linha, para a remoção de contaminantes distintos. Estes métodos passivos têm sido utilizados para todos os tipos de contaminantes (DNAPL, LNAPL, drenagem ácida etc.).

A remoção da fonte de contaminação pode ser feita através da retirada do material e destruição ou depósito em aterros controlados. Vários são os tipos de tecnologia disponíveis para a descontaminação in-situ da fase residual. Dentre eles, pode-se citar a injeção de co-solventes tipo etanol ('soil flushing'), injeção de surfactantes, oxidação ativa com permanganato para organo-clorados, injeção de ar na zona saturada ('air sparging') geralmente associado a extração de vapores na zona não-saturada ('soil vapor extraction'). 'Air sparging' pode ser ainda adicionado de nutrientes e receptores de elétrons ('biosparging'), utilização de remoção a alto vácuo, removen-

jetivos finais para a limpeza da contaminação através da utilização de análise de risco corresponde ao uso do bom senso associado ao conhecimento científico, diminuindo prazos e custos para a remediação de aquíferos. O objetivo da descontaminação deve focalizar todas as fases do contaminante, com a preocupação de remover-se a fonte de contaminação.

## 6. Referências

- Pankow, J.F. e Cherry, J.A.** (1996) "Dense Chlorinated Solvents and Other DNAPL in Groundwater". Waterloo Press, Ontario, Canadá, 522 p.
- Chapelle, F.H.** (1992) "Ground-Water Microbiology and Geochemistry". John Wiley & Sons, 424 p.
- Domenico, P.A. e Schwartz, F.W.** (1990) "Physical and Chemical Hydrogeology". John Wiley & Sons, 824 p.
- Schwarzenbach, R.P.; Gschwend, P.M e Imboden, D.M.** (1993) "Environmental Organic Chemistry". John Wiley & Sons, 681 p.
- Oliveira, E.** (1997) "Ethanol Flushing of Gasoline Residuals - Microscale and Field Scale Experiments". Tese de doutoramento. Universidade de Waterloo, 291 p.

Everton de Oliveira,  
Hidroplan Hidrogeologia e Planejamento  
Ambiental S/C Ltda.



# ÁGUA em 2 dias com HYDRA-DRILL

## Aumente seus !!! LUCROS !!!

Fazendo POÇOS de 40 a 90 metros de 4 e 6"

Decrete sua independência FINANCEIRA !

FINANCIAMENTO direto para perfuradores de todo Brasil

- ☐ Até 3000 litros/hora de água cristalina;
- ☐ Treinamos operadores em 2 dias;
- ☐ Vendas e assistência técnica permanentes.

Visite nossa SHOW ROOM

**HYDRA MACHINE**  
RECURSOS HÍDRICOS

## Essencial como a própria água

