

REMEDIAÇÃO *EX-SITU* DE PCE E TCE EM SOLOS USANDO UMA TECNOLOGIA PROPRIETÁRIA DE OXIDAÇÃO A BASE DE PESULFATO

Peter J. Palko, P.E., CHMM, Chuck Elmendorf, Kevin D. Dyson, EIT (**Panther Technologies**), Medford, NJ, EUA; Frank Sessa (FMC Corporation), Filadélfia, PA, EUA



O solo e a água subterrânea no local em questão tinham sido contaminados com níveis de percloroetileno (PCE) e tricloroetileno (TCE) a concentrações em excesso de 20.000 mg/kg e 100 mg/l, respectivamente, significativamente acima padrões corretivos com base no risco estabelecidos pelo Departamento de Proteção Ambiental de Nova Jersey (NJDEP). Como o PCE e o TCE no solo apresentavam uma fonte contínua de contaminação da água subterrânea, a remediação do solo incluindo a remoção da área-fonte era a prioridade no local. Os estudos da água subterrânea e um sistema de recuperação/tratamento periódico da água são feitos continuamente no local.

O corretivo inicial do solo insaturado escolhido para esse local abrangia desalogenação reductiva anaeróbica (ERD). Entretanto, em razão de solos heterogêneos, que incluíam uma quantidade significativa de argila e uma profundidade até a água subterrânea de 10,5 m abaixo da superfície, essa tecnologia teve a objeção do NJDEP. A **Panther Technologies, Inc. (Panther)** propôs uma rápida delimitação de rastreio dos solos do local seguida por uma abordagem de oxidação *ex-situ* no local, incluindo a construção de uma célula de tratamento (com uma estrutura de pressão negativa de 283 m³), remoção de terras úmidas, estacagem de folha de aço, armazenagem e tratamento da água, escavação e tratamento do solo, controle e tratamento de vapor, monitoramento do ar da zona de trabalho e do perímetro, reenchimento do solo e restauração final de terras úmidas. A tecnologia de oxidação química *ex-situ* implementada pela **Panther** foi uma tecnologia agressiva especialmente desenvolvida para assegurar a remoção de massa PCE e TCE a padrões abaixo de tratamento específicos do local e permitir a reutilização do solo no local em um breve período de tempo em razão de uma transação imobiliária iminente.

Com o suporte químico da FMC Corporation, a **Panther** implementou uma tecnologia de persulfato catalisado quimicamente para remediar 40.000 toneladas de solo contaminado contendo aproximadamente 14.500 kg de CVOCs no local. Após um extensivo teste em escala de laboratório de diferentes tecnologias de oxidação, incluindo outras formas de persulfato catalisado (calor ou ferro), bem como permanganato de sódio, uma nova combinação de oxidantes (patente FMC pendente) foi implementada no local para superar os desafios apresentados em uma aplicação de campo em escala total, onde as temperaturas ambientes no Nordeste caem abaixo de -17,78°C durante o inverno. Depois da escavação, aplicação química e mistura, um plano de garantia de qualidade por amostragem extensiva do solo pós-tratamento foi implementado para verificar se o solo está de acordo com os critérios de reutilização, menos de 5 mg/kg antes do reenchimento.

Dois benefícios mais importantes da aplicação de persulfato catalisado quimicamente foram a eliminação do PCE e do TCE do solo (evitando o fluxo contínuo de massa para a água subterrânea) e a reutilização de solo tratado no próprio local em comparação com o dispendioso descarte como resíduo perigoso para fora dali. Essa solução fez com que nosso cliente economizasse mais de US\$6.000.000,00 com custos de descarte fora do local. O tratamento de 40.000 toneladas de solo de um local com médias de mais de 1.000 mg/kg e picos ultrapassando 20.000 mg/kg para menos 5 mg/kg, em menos de 72 horas, por lote de 1.000 toneladas, representou a aplicação mais ampla de oxidação com persulfato catalisado jamais realizada e consolidou esta tecnologia como uma abordagem inovadora e com boa relação custo-benefício de remediação de compostos recalcitrantes no solo e na água subterrânea. O modelo desta tecnologia pode (e na maioria dos casos deve) ser personalizado para satisfazer as características específicas de um dado local a fim de garantir uma aplicação bem-sucedida.