

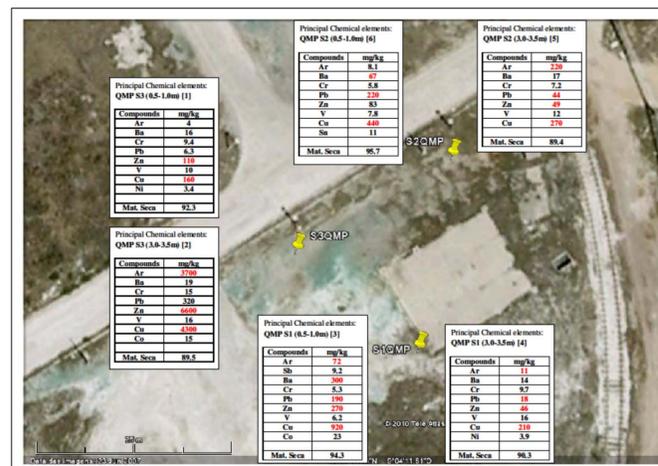
A utilização do ferro de valência zero nano particulado na remediação *in situ* de locais contaminados

Celeste Jorge ¹, Laura Caldeira ¹, Vítor Correia ² e Jorge Gonçalves ²

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal

² Geoplano Consultores, S.A., Portugal

cjorge@Inec.pt, laurac@Inec.pt, vcorreia@geoplano.pt, jgoncalves@geoplano.pt



1. INTRODUÇÃO

Com o propósito de dar resposta à necessidade de mitigação de locais contaminados, têm vindo a ser desenvolvidas novas técnicas de reabilitação baseadas na utilização de ferro de valência zero nano particulado (NZVI). Por este motivo, continuam a desenvolver-se ensaios piloto em condições variadas, com o objetivo de suportar a aplicabilidade e a eficácia desta tecnologia.

2. DESCRIÇÃO DA ÁREA DO ENSAIO PILOTO REALIZADO

Foi efetuado um ensaio piloto numa parcela de terreno de um complexo industrial, em fase de reconversão, no Barreiro, cuja contaminação é caracterizada pela presença de metais pesados (Zn, Cu, Pb, As, Ni, Sn, Co e Ba), de sulfatos e de nitratos (Ilustração 1). Nesta área ocorrem terrenos Pliocénicos, representados por areias de grão grosseiro a médio, com matriz silto-argilosa, com intercalações argilosas centimétricas. Verifica-se a influência do efeito de maré no nível freático local, classificando o sistema aquífero do tipo semi-confinado.

3. APLICAÇÃO IN SITU – ENSAIO PILOTO E SUA MONITORIZAÇÃO

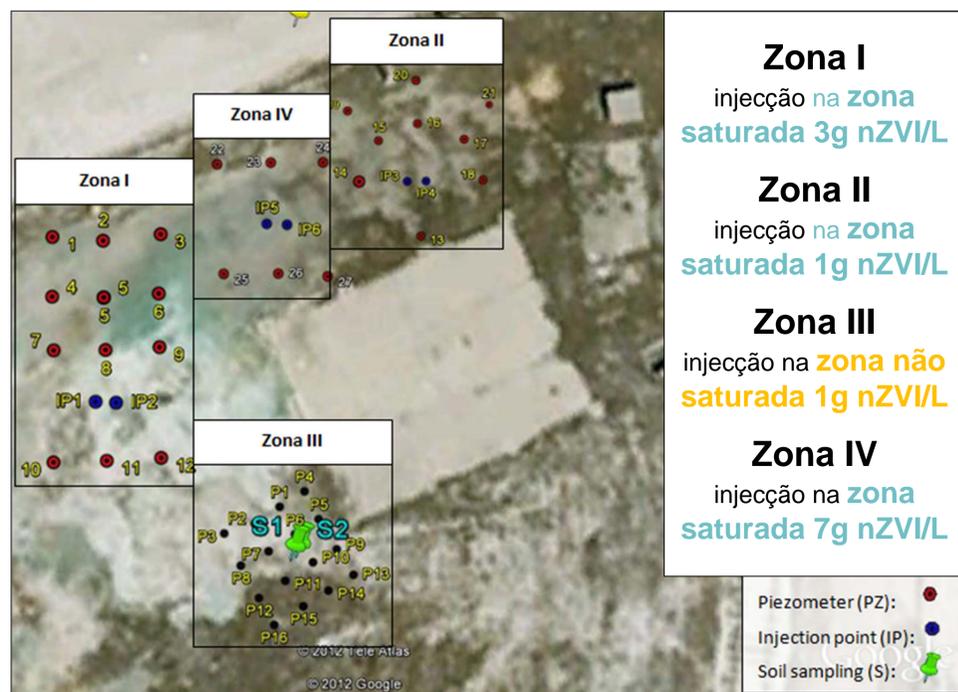
A área do ensaio piloto foi dividida em quatro zonas (Ilustração 2) – Zonas I, II, III e IV, com dimensões e fins distintos: nas Zonas I, II e IV foram avaliados os efeitos de injeção de diferentes concentrações de NZVI (3, 1 e 7 g_{NZVI}/L_{água}) na redução das concentrações de contaminantes na zona saturada; e na Zona III avaliou-se o efeito da adição de NZVI, na concentração 1 g_{NZVI}/L_{água}, no meio não saturado (solo).

4. RESULTADOS

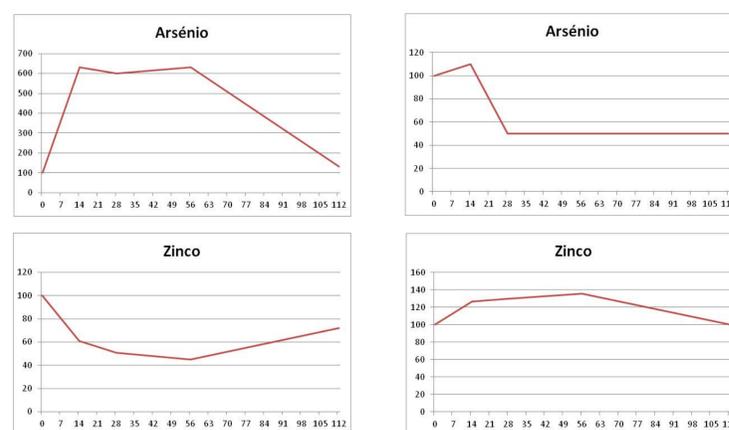
Neste ensaio piloto verificou-se uma tendência para a diminuição do sulfato após injeção de NZVI, que se correlaciona com o decréscimo de vários metais em solução (precipitação sob a forma de sulfuretos e de hidróxidos).

Porém, foram observados diversos resultados dispares para diferentes elementos, que terão uma explicação própria, e que deverão estar relacionados com a alteração das condições de oxidação-redução e de pH do meio, durante a realização dos ensaios, devido ao contexto de sistema aberto, de condutividade hidráulica de 5·10⁻⁵ m/s. Por exemplo, os resultados na Zona I (3 g_{NZVI}/L_{água}) são melhores do que os observados na Zona IV (7 g_{NZVI}/L_{água}) (Ilustração 3).

Na zona não saturada (Zona III) verificou-se que a redução dos metais nos eluatos dos solos (Ilustração 4) se explica pela rápida oxidação de NZVI injetado, potenciada pelas condições aeróbias. A conjugação da maior superfície específica das nano partículas com a grande capacidade de adsorção do Fe (III) é o mecanismo mais provável para a diminuição da concentração de metais pesados nos lixiviados dos solos tratados com NZVI.



3 g NZVI/L resultados águas subterrâneas 7 g NZVI/L



Resultados dos lixiviados dos solos: 1 g NZVI/L

