

PROJETO DE REMEDIAÇÃO DESENVOLVIDO NO BRASIL. APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA ELECTRICAL RESISTANCE HEATING (ERH).

Alessandro Perencin; Carlos Frederico Egli; Jerry Wolf; Thiago Gomes, Ariane Mantovani.

RESUMO

O projeto foi desenvolvido para reduzir as concentrações de compostos organoclorados, até atingir valores de estabelecido pela CETESB, 2014. A remediação é efetivada por meio físico através do aquecimento do subsolo, seguida da vaporização, captura e tratamento dos voláteis.

O sistema é monitorado via acesso remoto, bem como através da coleta e análises quinzenais dos poços de monitoramento de água subterrânea. O sistema monitora as temperaturas da área tratada em diversas profundidades.

Os resultados obtidos em estudo comprovaram que o aquecimento do subsolo foi responsável pela diminuição dos compostos organoclorados na água subterrânea da área tratada, com aproximadamente 2.505 m³. O sistema ainda está operando, porém em alguns poços de monitoramento já atingimos a meta estabelecida.

Palavras-chave: Remediação, Aquecimento, Organoclorados, ERH.

ABSTRACT

The project was designed to reduce concentrations of organochlorine compounds to values established by CETESB, 2014. The remediation is effected on a physical process by heating the subsoil, followed by vaporization, capture and processing of the volatile.

The system is monitored via remote access, as well as through the collection and analysis of groundwater every 15 days. The system monitors the temperature of the treated area in different depths.

The results of study have shown that heating the underground was responsible for the reduction of organochlorine compounds in the groundwater of the treated area, with approximately 2,505 m³. The system is still operating; however the results in some monitoring wells have already reached the target set.

Key words: Remediation, heating underground, Organochlorines, ERH

IV Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo

Notas: PERENCIN, Weber Consultoria Ambiental, perencin@weberambiental.com.br; EGLI, Weber Consultoria Ambiental, egli@weberambiental.com.br; MANTOVANI, Weber Consultoria Ambiental, ariane@weberambiental.com.br.

Weber Consultoria Ambiental. Fone: (11) 4508-7797. End.: Av. Vereador José Diniz, 3725, cj. 122 Campo Belo, CEP.: 04603-020 São Paulo/SP.

WOLF, TRSDoxor, jwolf@thermalrs.com; GOMES, TRSDoxor, thiago@doxor.com.br. TRSDoxor. Fone (11) 3501-6800. End.: Rua Pablo Sarasate, 244-Pq. Ipê. CEP.: 05572-170. São Paulo/SP.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho foi desenvolvido pela Weber Consultoria Ambiental e contou com a elaboração do projeto, implantação e operação do sistema de remediação, para atuação em uma área com aproximadamente 2.505 m³. O principal objetivo foi reduzir a fase dissolvida dos organoclorados (Tetracloroetano (PCE), Tricloroetano (TCE), 1,1 Dicloroetano, 1,2 Dicloroetano (cis+trans) e Cloreto de Vinila), até atingir valores estabelecidos pela CETESB, 2014.

A remediação é efetivada por meio físico através do aquecimento do subsolo, seguida da vaporização, captura e tratamento dos hidrocarbonetos. O sistema utiliza o solo como resistência para promover o seu aquecimento. O experimento teve início em 11/03/2015 e é pretendido operar durante 103 dias. Os dados apresentados são referentes aos primeiros 50 dias de operação.

2. EQUIPAMENTOS DO SISTEMA ERH

O sistema é constituído por 01 PCU (unidade de potência e controle) de 400 kw, responsáveis pelo controle da quantidade de energia elétrica enviada aos eletrodos. No total a área recebeu 10 eletrodos responsáveis pela condução da energia elétrica para o solo. Os eletrodos também têm como função a injeção de água e extração de vapores do subsolo. Os vapores extraídos do subsolo seguem para o Condensador que irá resfriá-los. Os vapores resfriados seguem para o sistema de tratamento e o líquido condensado é enviado para o sistema de recirculação.

Os eletrodos são ligados ao condensador através das Linhas de Extração, para transportar os vapores extraídos do subsolo, bem como através das Linhas de Recirculação utilizadas para retornar o condensado aos eletrodos e manter a quantidade de água necessária, para que o sistema continuar conduzindo a energia elétrica.

O sistema possui 2 Pontos de medição de temperatura (TMP), com um conjunto de 12 termopares dispostos em diferentes profundidades, introduzidos em pontos distintos dentro da área tratada. E para monitoramento dos compostos de interesse o sistema possui 6 Poços de Monitoramento resistentes a temperatura.

3. MONITORAMENTO

O sistema é monitorado via acesso remoto, bem como através da coleta e análise dos 6 poços de monitoramento de água subterrânea. As campanhas de amostragem dos poços são quinzenais. O método utilizado para a amostragem da água subterrânea foi o de purga de baixa vazão (low-flow). Nos TMPs ocorrem leituras de temperatura nas

seguintes profundidades: 1,50m – 3,00m – 4,50m – 6,00m – 7,50m – 9,00m – 10,50m – 12,00m – 13,50m – 15,00m – 16,00m – 17,00m.

4. RESULTADOS

De acordo com os dados obtidos durante os 50 dias de operação, foi possível observar o decaimento das concentrações dos compostos de interesse, relacionadas ao aumento da temperatura da área tratada. Foram observados os PM-01 (TMP-01) e PMN-30 (TMP-02) com profundidades de 6,00m e 14,00m respectivamente.

Observou-se que antes do decaimento das concentrações alvo deste estudo, ocorre um pico de concentrações seguido de queda das mesmas. Até o momento as concentrações já atingiram seus respectivos valores de intervenção da CETESB, 2014 conforme meta desta remediação, com exceção do Tetracloroetano no PM-01, mas com decaimento significativo quando comparados os últimos resultados analíticos obtidos.

A **Figura 1.** descreve os equipamentos do sistema e evidencia as concentrações obtidos e temperaturas atingidas durante a operação do sistema, nos poços PM-01 e PMN-30.

Em suma, ficou comprovado que o aquecimento do subsolo foi responsável pela diminuição dos compostos organoclorados na água subterrânea da área tratada. O sistema ainda está operando, porém em alguns poços de monitoramento já atingimos a meta estabelecida.

4. REFÊRENCIA BIBLIOGRÁFICA

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de Diretoria nº 045-2014-E, de 20 de Fevereiro de 2015. Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado e São Paulo – 2014. São Paulo: CETESB, 2014.

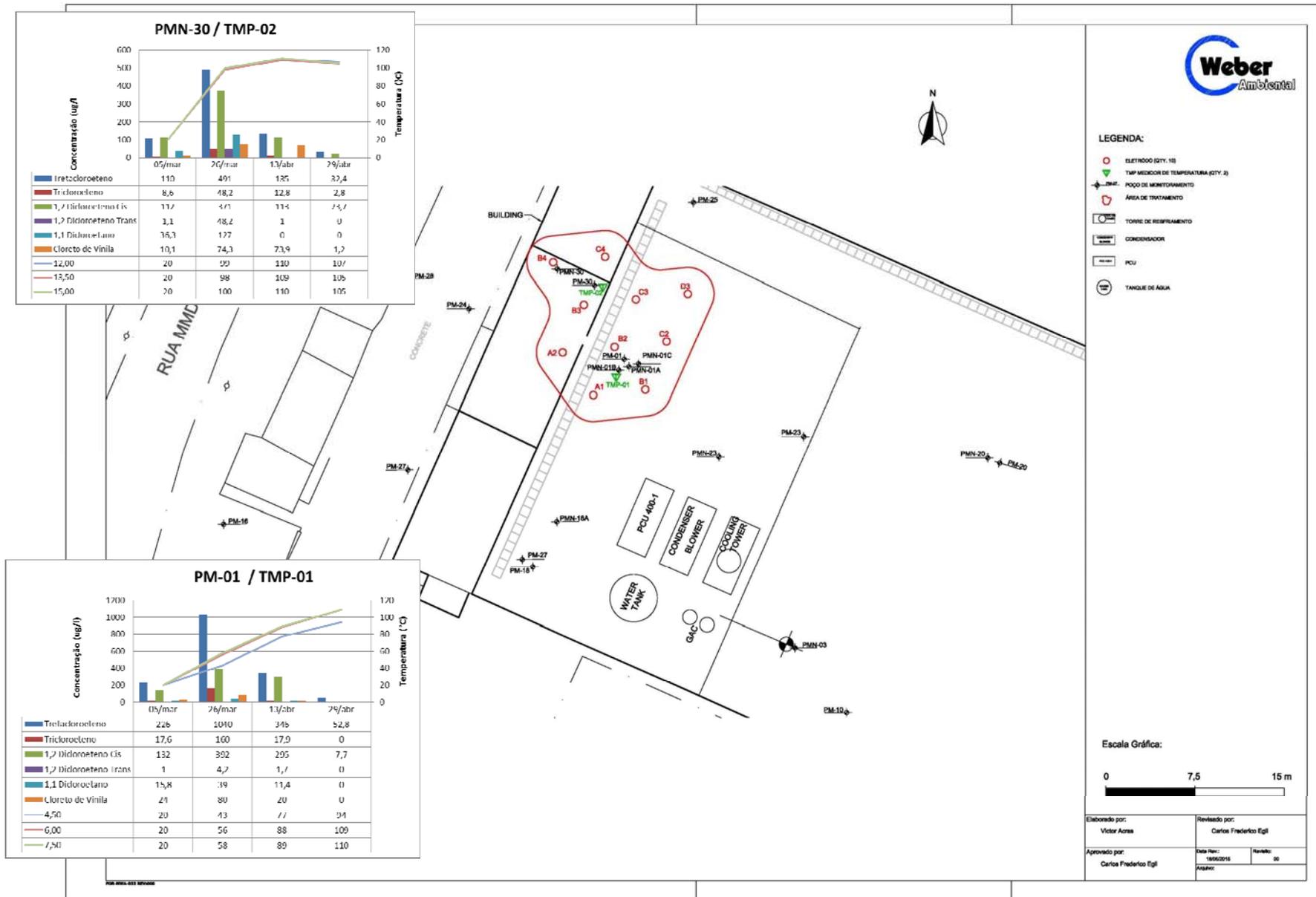


Figura 1. Equipamentos do sistema ERH e resultados obtidos nos poços PM-01 e PMN-30