

Geotecnia ambiental

Aline Canhoto Gonçalves - 9350477

Daniella Yumie Kinoshita - 9351590

Técnica do bombeamento e tratamento – “*pump and treat*”

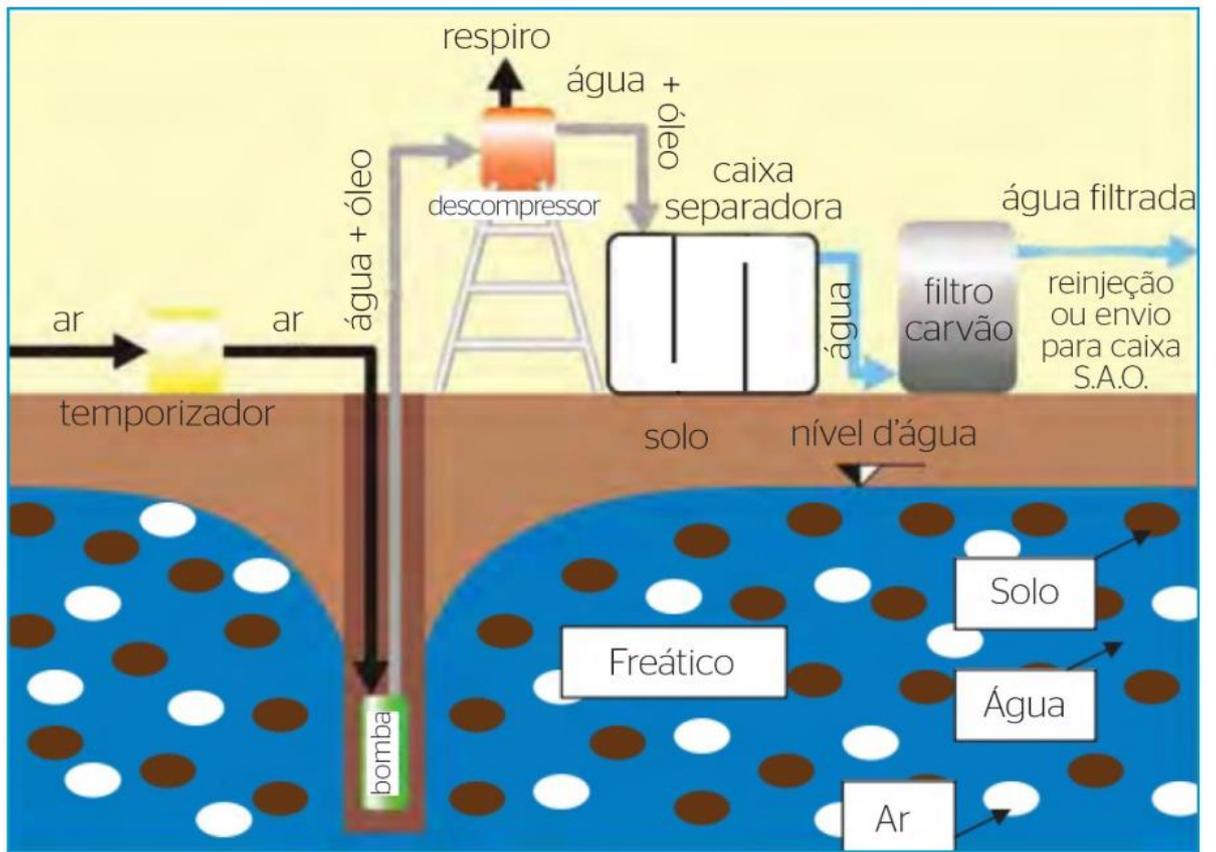
Conceito / princípio de funcionamento

De acordo com os dados da CETESB (2010), entre as técnicas de remediação de aquíferos contaminados o bombeamento e tratamento (Pump and Treat) é uma das mais utilizadas atualmente no estado de São Paulo. Essa técnica consiste no bombeamento da água subsuperficial contaminada com LNAPL (líquido leve menos denso que a água) até a superfície para posterior tratamento externo e remoção de contaminantes e, em alguns casos, reinjeção da água tratada no aquífero (USEPA, 1996 apud FREIRE et al, 2014). Nesse processo de remediação, além das características físico-químicas inerentes ao contaminante, a eficiência do bombeamento na remoção ou atenuação da pluma depende diretamente de fatores como permeabilidade do solo, impedimentos físicos e extensão e profundidade da pluma (USEPA, 1996 apud FREIRE et al, 2014).

Descrição da técnica

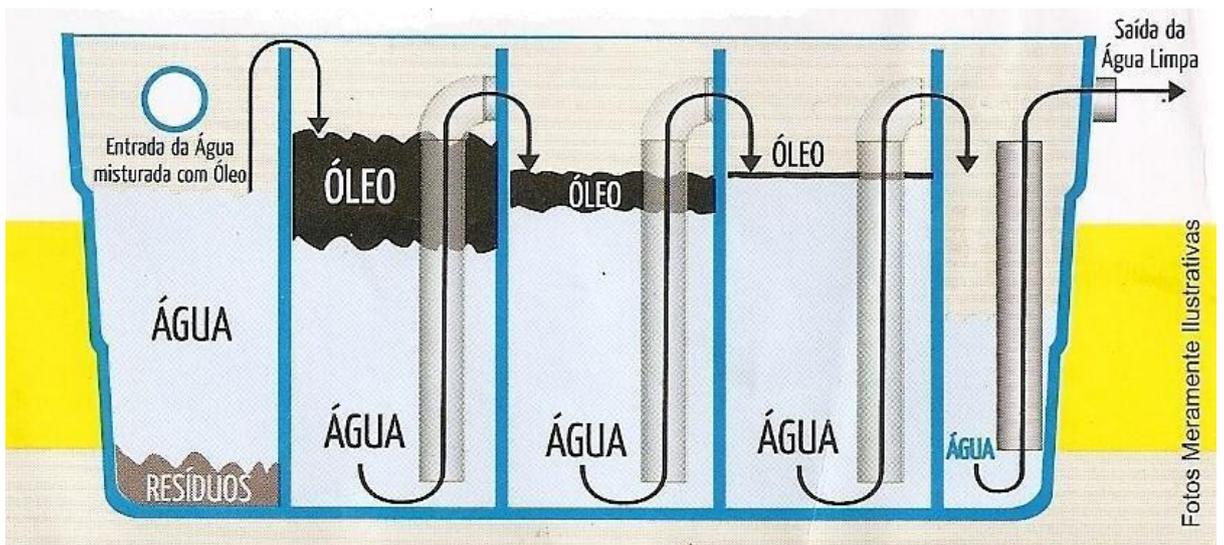
Inicialmente a água é bombeada e direcionada para uma caixa separadora de água e óleo (SAO) que contém três compartimentos nos quais grande parte dos contaminantes fica retida. Em seguida, essa água é filtrada por carvão ativado para tratamento em superfície, e uma vez tratada é conduzida para poços de reinjeção (FREIRE et al, 2014).

Figura 1 – Sistema de remediação "pump and treat"



Fonte: CONSTRUFER, 2011 apud FREIRE et al, 2014.

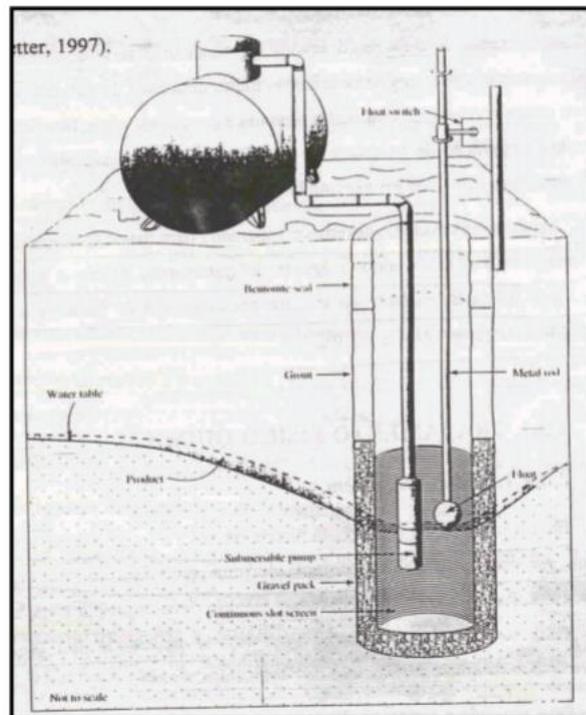
Figura 2 - Caixa separadora de água e óleo



Fotos Meramente Ilustrativas

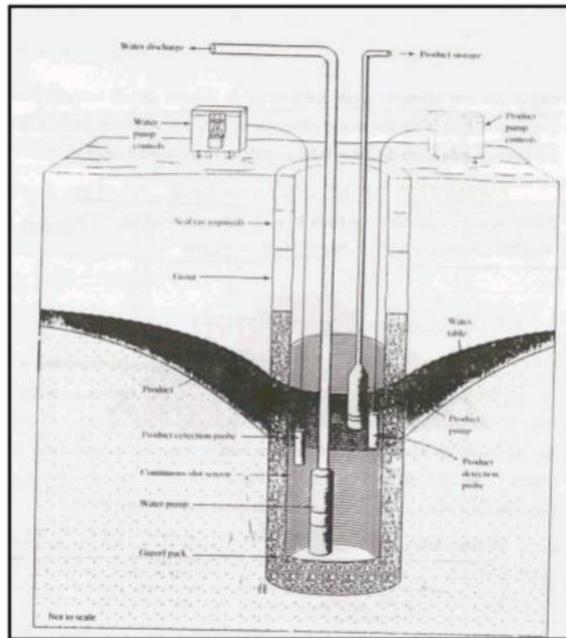
O sistema pode ser composto por um poço com uma bomba simples que recupera água e contaminante ao mesmo tempo ou pode ser um sistema de duas bombas, uma rebaixando o nível e retirando só a água subterrânea e outra retirando o contaminante (TAVARES).

Figura 3 - Sistema de um poço com uma bomba



Fonte: Fetter, C. W. citado por Mendonça (1997) apud TAVARES.

Figura 4 - Sistema de um poço com duas bombas



Fonte: Fetter, C. W. citado por Mendonça (1998) apud TAVARES.

Indicação

O método de bombeamento e tratamento é recomendado para os casos de remediação em que o aquífero ou o solo saturado se apresenta altamente contaminado. A técnica é aplicada para remoção de compostos de hidrocarbonetos clorados (CHCs) e hidrocarbonetos monoaromáticos (BTEX) (TAVARES).

É indicado para os aquíferos altamente contaminados pois a tecnologia possui menor eficácia em concentrações menores (FREIRE et al, 2014).

Outra recomendação a ser considerada é seu uso em áreas geologicamente não complexas, pois a distribuição das litologias apresentaria incertezas associadas à heterogeneidade (TAVARES).

Eficiência (vantagens e desvantagens)

Tabela 2.1: Principais vantagens e desvantagens da tecnologia Pump and Treat.

Vantagens	Desvantagens
Flexibilização do projeto – os poços podem ser adicionados posteriormente	Se a condutividade hidráulica é baixa e/ou a geologia local é complexa e heterogênea, a tecnologia pode não ser a mais adequada para descontaminação do aquífero
Pode se usar a água tratada para recarga do aquífero	Custos elevados com operação, manutenção e com o sistema de monitoramento
Os custos para sua implantação são menores do que para a implantação de barreiras físicas	Requer uso de sofisticados modelos matemáticos para avaliar a sua eficiência
Pode se utilizados os poços de extração para monitoramento da tecnologia	Requer tempos longos para atingir níveis de contaminações aceitáveis (cleanup)
A água bombeada pode ser tratada por métodos já disponíveis para tratamento de efluentes	Geralmente a tecnologia só é eficiente quando utilizada em conjunto com outras
Evita a migração de plumas de contaminação dissolvidas na água subterrânea para áreas de abastecimento potável em rios, lagos, etc.	Geralmente usada para aquíferos altamente contaminados, pois a tecnologia possui menor eficiência em concentrações menores

Fonte: Adaptado de Santos et al 2000.

A técnica de bombeamento e tratamento é de fácil implantação e manutenção, com exceção do caso em que há alta variação do nível do lençol freático, pois acaba sendo necessário o ajuste constante da bomba do sistema à altura do nível freático para que a fase livre possa ser bombeada (FREIRE et al, 2014).

Referência bibliográfica

FREIRE, Priscyla Aparecida de Campos; TRANNIN, Isabel Cristina de Barros; SIMOES, Silvio Jorge Coelho. **Bombeamento e tratamento da fase livre em Aquífero Litorâneo**. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 461-470, dez 2014. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000400461&lng=pt&nrm=iso>. Acessado em 23 de maio de 2018.

TAVARES, S. R. de L. **Técnicas de remediação**. Embrapa Solos-Capítulo em livro científico (ALICE). Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100359/1/Cap-2Livro-CA-Silvio-Tavares.pdf>>. Acessado em 23 de maio de 2018.