

# CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO DO SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA EM POSTOS DE COMBUSTÍVEL

Cláudia Gonçalves Vianna Bacchi<sup>1</sup>; Felipe Ramos de Souza Magalhães<sup>2</sup>; Jamil Alexandre Ayach Anache<sup>3</sup>; Rodrigo de Moraes Pompeu<sup>4</sup>, André Amagro<sup>5</sup>; Teodorico Alves Sobrinho<sup>6</sup>

## Resumo

Os maiores problemas da contaminação por gasolina são atribuídos à presença dos hidrocarbonetos monoaromáticos, denominados BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos). Possuem potencial de migração na água subterrânea e expansão da pluma de contaminação, e efeito nos sistemas nervoso central, endócrinos, enzimáticos, olhos, trato gastrintestinal, rins, fígado, sangue, pele e capacidade reprodutiva feminina e masculina [1]. Por óleo diesel a contaminação é devida aos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) mais tóxicos estando associados ao aumento da incidência de câncer no homem [2]. Neste trabalho, o plano de remoção de cinco tanques subterrâneos de armazenamento e abastecimento de combustível foi conduzido conforme plano de controle ambiental municipal regulamentado, sendo constatada eficiência no controle da contaminação do solo e da água subterrânea.

**Palavras-chave:** plano de controle ambiental; BTEX; HPA.

## Abstract

The main problems of contamination by gasoline are related to the existence of monoaromatic hydrocarbons named BTEX (benzene, toluene, ethyl benzene and xylenes), which easily moves through groundwater and expands the contamination plume, and effects the human health[1]; and by diesel fuel due to the presence of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), which are related to the occurrence of men's cancer[2]. In this study, the removal of five fuel storage tank was done due to the municipality environmental control plan that results in the soil and groundwater contamination control.

**Keywords:** environmental control plan; BTEX; PAH.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, (67) 3345-7459, claudia.bacchi@ufms.br.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, (67) 3345-7459, feliperamosmagalhaes@hotmail.com.

<sup>3</sup>Universidade de São Paulo (USP), Escola de Engenharia de São Carlos – São Carlos, SP, (16) 3373-8270, jamil.anache@usp.br.

<sup>4</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, (67) 3345-7459, rodrigodmpompeu@gmail.com.

<sup>5</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, (67) 3345-7459, andre.almagro@gmail.com.

<sup>6</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, (67) 3345-7458, teodorico.alves@ufms.br.

## 1 – INTRODUÇÃO

Acidentes em postos de combustíveis estão relacionados, principalmente, com vazamentos e derramamentos de combustíveis por falhas construtivas como corrosão em tanques [2]. A concentração dos contaminantes orgânicos na subsuperfície pode ser afetada por vários processos, tais como infiltração na zona insaturada da subsuperfície pelas forças gravitacionais e de capilaridade, migração no topo da franja capilar e expansão no lençol freático (pluma de contaminação), dissolução e transporte na água subterrânea em direção à jusante, bem como perdas por vaporização, sorção e biodegradação.

A contaminação por gasolina preocupa devido o maior potencial de migração na água subterrânea e expansão da pluma de contaminação dos compostos aromáticos benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX); e por óleo diesel, teores elevados de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) caracterizam maior toxicidade da contaminação [3]. Por esse motivo, o controle da contaminação concentra-se no monitoramento desses compostos.

Os postos de combustíveis em Campo Grande/MS devem atender a Resolução CONAMA nº 319/02 [4], ABNT/NBR 17505/13 [5], Lei Municipal nº 3.866/01 [6] e Termo de Referência 087/08 da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano [7]. O Plano de Controle Ambiental regulamenta a remoção de tanques de sistemas de armazenamento e abastecimento de combustíveis e lubrificantes, obsoletos por aspectos construtivos e tempo de uso.

## 2 – METODOLOGIA

Os postos amostrados são pavimentados e cobertos, têm área média de 1.198 m<sup>2</sup>, seis bombas de abastecimento, área de troca de óleo, dois tanques subterrâneos e movimentação média mensal é 112.000 litros. Os três postos necessitavam da troca dos tanques por mais de 10 anos de uso e sistema de construtivo fora das normas técnicas.

A área de remoção é isolada, os tanques identificados, tubulações esgotadas e desliga-se os circuitos elétricos de alimentação das bombas. Faz-se a escavação até a parte superior do tanque, as tubulações são desconectadas sem derrame no interior da cava, e todo solo é removido e armazenado. Então, o tanque é retirado com boca de visita e conexões do tanque fechadas. Na ausência de furos ou fissuras em seu costado, fazem-se testes de estanqueidade. Os tanques estanques são transportados por empresa cadastrada para destinação final.

O Termo de Referência nº 087/2008 estabelece pelo menos nove medições de gases VOC (Compostos Orgânicos Voláteis) para cada cava de tanque de armazenamento subterrâneo de combustível, totalizando-se 45 amostras. Cada amostra é dividida em duas alíquotas identificadas. As primeiras são armazenadas em frasco de vidro de boca larga e tampa sem espaços vazios a temperatura de 4°C. As segundas são acondicionadas em sacos plásticos impermeáveis auto selantes, agitadas por 15 segundos e, após repouso de 10 minutos são mensurados VOCs em aparelho atestado e calibrado. Dentre as nove amostras, a de maior teor observado terá a primeira amostra enviada a laboratório certificado para análises de BTEX e HPAs, no estudo total de cinco.

### 3 – RESULTADOS

As análises de BTEX e HPAs (Tabelas 1 e 2) apresentaram-se dentro dos padrões de qualidade dispostos na resolução CONAMA nº 420/09, não havendo contaminação do solo e do meio ambiente subterrâneo. Então, a legislação permite uso do solo em aterros.

Tabela 1. Valores de concentração de BTEX nos tanques em mg.kg<sup>-1</sup>.

Composto	1	2	3	4	5	CONAMA 420/09
Benzeno	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,15
Tolueno	<0,005	<0,005	<0,005	0,009	<0,005	75
Xilenos	0,034	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	70
Etilbenzeno	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	95

Tabela 2. Valores de concentração de HPAs em mg.kg<sup>-1</sup>

PAH	1	2	3	4	5	CONAMA 420/09
Naftaleno	3,55,	2,22	0,04	0,12	0,6	90
Acenaftileno	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
Acenafteno	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	-
Fluoreno	0,03	0,05	<0,01	<0,01	0,01	-
Antraceno	0,03	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	-
Pireno	0,11	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	-
Benzo(a)antraceno	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	65
Criseno	0,12	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	-
Benzo(k) + (b) fluoranteno	0,13	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-
Benzo(a)pireno	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	3,5
Dibenzo(a,h)antraceno	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,3
Benzo(g,h,i)perileno	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
Indeno (1,2,3) pireno	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	130
Fenantreno	0,12	0,2	0,02	<0,01	0,03	95
Fluoranteno	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-

As amostras encaminhadas ao laboratório por tanque foram: (T1, AM 07); (AM 08, T2), (AM 04, T3); (AM 06, T4) e (AM 05, T5) (figura 1). Não existe padrão na localização de maiores valores de VOC, validando a metodologia na identificação de contaminação.

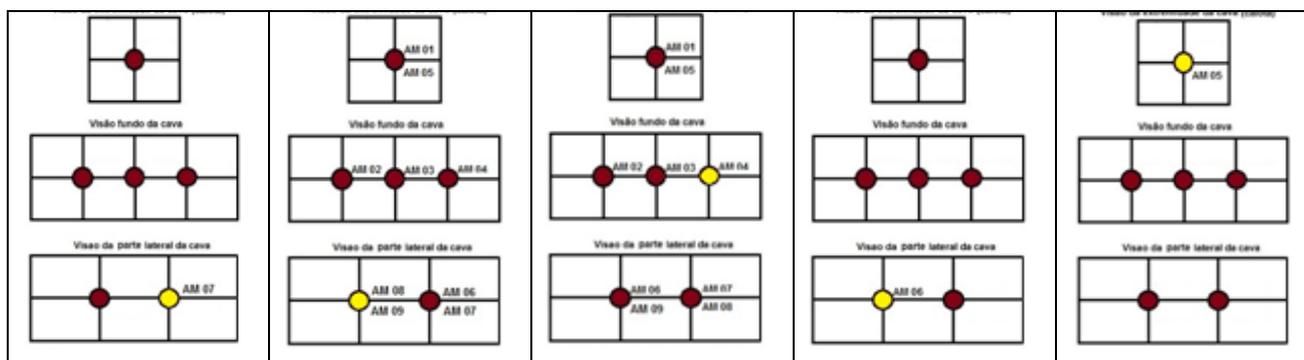


Figura 1. Pontos de amostras de VOC conforme TR 87/2008. ● Ponto da amostra laboratorial.

#### 4 – CONCLUSÃO

O plano de controle ambiental municipal de remoção dos tanques regulamentado resulta em controle da contaminação do solo e da água subterrânea.

#### 5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – PATNAIK, P. Guia geral: propriedades nocivas das substâncias químicas. Belo Horizonte: Ergo, v. 1, 2002, 546 p.
- 2 – CORSEUIL, H. X.; MARINS M.D.M. Contaminação de águas subterrâneas por derramamentos de gasolina: o problema é grave? Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, 1997.
- 3 – NETTO, A. D. P. et al. Avaliação da contaminação humana por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e seus derivados nitrados (NHPAs): uma revisão metodológica. Química Nova, v.23, n. 6, p. 765-773, 2000.
- 4 – BRASIL. Resolução CONAMA nº 319/02. Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços.
- 5 – ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 17505. Armazenamentos de líquidos inflamáveis e combustíveis. Rio de Janeiro. 2013.
- 6 – PMCG. Prefeitura Municipal de Campo Grande. Lei Municipal nº 3.866 de 26 de junho de 2001.
- 7 – SEMADUR. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano. Termo de Referência – TR 087. Procedimento para remoção de tanques subterrâneos de sistema de armazenamento e abastecimento de combustível. Campo Grande: PMCG. 2008.