

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE EMBALAGEM DE AMOSTRA DE SOLO CONTAMINADO NA DOSAGEM DE BTEX

Fátima Yuri Kubota; Ilton Miyazato; Lucy Gomes Sant'Anna

Resumo

Um dos meios para se investigar se uma área está contaminada por derramamento ou vazamento de gasolina é por meio da análise das concentrações de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno, mais conhecidos como BTEX, em amostras de solo coletadas em campo. No Estado de São Paulo, essa pesquisa segue alguns procedimentos para coleta das amostras publicados no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB. Este trabalho procurou avaliar como a variável tempo de embalagem (tempo de exposição ao ar) de amostras de solo contaminado pode influenciar nas concentrações de BTEX. O estudo baseou-se em experimentos realizados em laboratório em condições controladas e em análise das dosagens dos contaminantes.

Abstract

One of the means to investigate whether an area is contaminated by spilling or leak of petrol is through the analysis of benzene, toluene, ethylene, and xilene, known as BTEX, in soil samples collected in the field. In the State of São Paulo, this inquiry follows some proceedings for sample collection published in the Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas by CETESB. This contribution evaluates how the time of packing (time of exhibition to the air) of contaminated soil samples can influence the concentrations of BTEX. The study was based on experiments carried out in laboratory in controlled conditions and on the analyses of BTEX concentrations.

Palavras-chave: Áreas Contaminadas, BTEX, tempo de exposição, solo

Fátima Yuri Kubota: CMA Engenharia Ambiental Ltda. Rua Cel Estevam Lopes de Camargo, 56, 03088-050, São Paulo-SP – (11) 2225-3560 - fatimayk@yahoo.com.br

Ilton Miyazato: Centro de Células a Combustível e Hidrogênio – CCCH. Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares. Av. Lineu Prestes 2242 – Cidade Universitária – 05508-000 - Ilton.miyazato@usp.br

Lucy Gomes Sant'Anna: Curso de Gestão Ambiental – Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Universidade de São Paulo - Av. Arlindo Béttio 1000, 03828-000, São Paulo, SP – Fone: (11) 30918119 - lsantann@usp.br

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a Resolução 273/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece que as instalações e sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis devem possuir licenciamento ambiental para instalação e operação, de modo a prevenir acidentes e contaminações. Para os empreendimentos existentes anteriormente a essa resolução, o licenciamento ambiental tem como objetivo adicional a identificação e remediação de áreas contaminadas (Duarte 2003). Esta resolução considera que esses empreendimentos são potencialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais, pois podem causar contaminação de corpos d'água, do solo e do ar, além de oferecer riscos de explosões e incêndios. Caso seja detectada contaminação na área, o estabelecimento deverá tomar as devidas providências para a reparação dos danos causados ao meio. Para a emissão dessas licenças, o estabelecimento deve apresentar a documentação necessária que comprove sua conformidade com as exigências do órgão ambiental. Como meio de prevenção a vazamentos, é exigido que os tanques subterrâneos de armazenamento de combustíveis sejam trocados num período máximo de 15 anos. Tanques subterrâneos de armazenamento de gasolina confeccionados até 1980 eram feitos de aço e quase metade deles apresentou corrosão e vazamentos durante seus primeiros 15 anos de existência (Baird 2002).

Os compostos BTEX representam os hidrocarbonetos monoaromáticos benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno (orto, meta e para) constituintes da gasolina. Estes são também os compostos que oferecem sério risco à saúde humana em caso de contaminação por derivados de petróleo. A CETESB estabeleceu a Lista de Valores Orientadores para Solos e para Águas Subterrâneas que indica os valores de referência de qualidade, de prevenção e de intervenção desses hidrocarbonetos. O valor de intervenção, quando ultrapassado, pode representar uma situação de risco potencial à saúde humana e a área será classificada como Área Contaminada sob Investigação.

A investigação de áreas contaminadas é realizada através de perfurações em pontos estratégicos e instalação de poços de monitoramento para análise de solo e de água para averiguação da presença de contaminantes e determinação da dimensão da contaminação (Brito *et al.* 2004). No Estado de São Paulo, o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB 2001) detalha os procedimentos a serem adotados no estudo de áreas

suspeitas de contaminação e enfatiza que a execução com sucesso dos objetivos delineados depende diretamente da qualidade do programa de amostragem planejado e da sua perfeita execução. O Manual segue algumas recomendações da USEPA – *United State Environment Protection Agency* (USEPA 1996) e, no que se refere à análise de solos (Capítulo 6300 – Amostragem de Solo), recomenda que as amostras devam ser colocadas rapidamente em frascos, resfriadas a 4°C o mais rápido possível e enviadas ao laboratório responsável pelas análises dos contaminantes também o mais rapidamente possível. O manual fornece orientações bastante específicas, como a temperatura para resfriamento das amostras, mas também utiliza termos muito gerais como “o mais rápido possível”. Nessas condições, a qualidade dos resultados analíticos da dosagem dos contaminantes dependerá dos cuidados tomados na manipulação da amostra em campo até o momento em que é analisada em laboratório. Essa dependência é crítica, pois a identificação das áreas contaminadas depende principalmente da concentração dos contaminantes obtida pelas análises.

2. OBJETIVOS

Este trabalho visou o estudo da influência da variável “*tempo para embalagem*” da amostra de solo na dosagem das concentrações de BTEX. Para tanto, utilizou-se uma amostra de solo da Cidade de São Paulo, contaminada com gasolina em condições controladas em laboratório, de modo a verificar se as diferentes interpretações das orientações da CETESB podem influenciar os resultados das análises de concentração de contaminantes.

3. COLETA DE AMOSTRA

O estudo foi realizado para uma amostra de solo coletada no Campus Capital da Universidade de São Paulo, na zona oeste da Cidade de São Paulo. Tendo em vista a urbanização da cidade e a dificuldade de se encontrar exposições de materiais naturais, os fatores levados em conta na escolha desse local foram a presença de solo original, a possibilidade de se identificar a rocha-mãe nas vizinhanças, a possível representatividade desse solo na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a facilidade de acesso. No trabalho de campo para coleta de amostra foram visitadas cinco exposições, que permitiram a observação da rocha-mãe e horizontes do solo.

Cerca de 15 kg de amostra proveniente de horizonte B foram coletados para as atividades previstas no estudo, incluindo a contaminação do material com gasolina em laboratório, teste de tempo de embalagem e dosagem de BTEX.

4. CARACTERÍSTICAS DO SOLO

A análise granulométrica da amostra permitiu classificar o solo como argiloso, de acordo com a classificação textural de Lemos & Santos (1996). A análise mineralógica por difração de raios X indicou que o horizonte de solo amostrado é composto essencialmente pelos minerais quartzo, caulinita, clorita e mica.

5. EXPERIMENTOS

Uma análise preliminar realizada com amostra de solo pura não detectou presença dos contaminantes BTEX. O teste de tempo para embalagem da amostra constou da exposição ao ar da amostra contaminada em laboratório e procurou verificar a influência do tempo despendido para embalagem da amostra de solo contaminado com gasolina total em frasco adequado para análise de BTEX. Um total de doze amostras de solo contaminado foi exposto ao ar em doze tempos diferentes, variando de um minuto a 48 horas.

6. RESULTADOS

Os resultados obtidos indicaram diminuição na concentração dos contaminantes conforme o aumento do tempo de exposição ao ar. Baseado nas análises dos resultados foi possível observar que os compostos evaporam no primeiro contato com o ambiente, alterando a concentração real em questão de segundos. Esse comportamento foi observado principalmente para o benzeno, que apresentou queda acentuada na concentração, da ordem de 40%, nos primeiros minutos de exposição ao ar. Os demais compostos (tolueno, etilbenzeno e xileno) registraram quedas menores, ainda que significativas.

7. CONCLUSÕES

A análise dos resultados mostrou a vulnerabilidade da amostra contaminada quando exposta ao ambiente revelando que pode haver discrepância significativa entre as

concentrações do material envasado e do solo real. A garantia da qualidade da amostra depende do tempo despendido no envase do material, especialmente no caso do benzeno, podendo esse ser um fator determinante no estudo de áreas contaminadas devido à volatilidade e toxicidade do composto, que poderia ser adotado como norteador da qualidade de preservação da amostra.

8. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos são devidos a Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda, ao Colégio Exatus, a CMA Engenharia Ambiental e a FAPESP (processo 2008/52875-2).

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIRD, C. 2002. **Química Ambiental**. Bookman. 622 p.

BRITO, F. V.; OLIVEIRA, A. S.; NEVES, H. C.; AZEVEDO, J. A. T.; BHERING, D. L.; REIS, S. M.; MACHADO, M. C. S.; AZEVEDO, G. C.; CARVALHAES, G.K. 2004. **Estudo da Contaminação de águas Subterrâneas por BTEX oriundas de postos de distribuição no Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS. 3. Salvador. Anais... Salvador: IBP, 2004. Disponível em: <http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0563_05.pdf>.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 2001. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. Capítulo VI – Investigação Confirmatória. São Paulo. Disponível em <http://www.CETESB.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/manual.asp>.

DUARTE, A.A.; GARCIA, B. V.; SOARES, D.; COIMBRA, M. A. C. 2003. **Licenciamento Ambiental**. Projeto de Monografia Pós-Graduação *Lato-Sensu* – Especialização em Gestão Ambiental – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo. 10p.

LEMOS, R.C. & SANTOS, R.D. 1996. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 84p.

U.S. EPA – United State Environmental Protection Agency. 1996. **EPA 8021B Aromatic and Halogenated Volatiles by Gas Chromatography Using Photoionization and/or Eletrolytic Conductivity Detectors**. Revision 2. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epawaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/8021b.pdf>>.