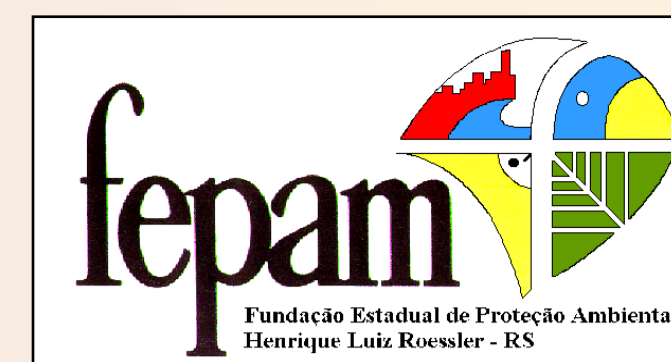


AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO EM ÁREAS DE POSTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL / RS UTILIZANDO TÉCNICAS DE MODELAGEM E ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS – SEGUNDA ETAPA: COLETA DE AMOSTRAS



Alice da Costa Palagi*, Carin Von Mühlen¹, Raquel Barros Binotto² (co-orient.), Elba Calesso Teixeira³ (orient.)

¹Universidade Feevale

²Serviço Geológico do Brasil – MME/CPRM

³Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler

*Bolsista de Iniciação Científica PROBIC/FAPERGS – gerpro.pesquisa@fepam.rs.gov.br

Introdução

A contaminação das águas subterrâneas por hidrocarbonetos de petróleo, divulgada pela mídia quando há grandes vazamentos acidentais, causa grande preocupação à população.

Entretanto, a principal fonte de contaminação por hidrocarbonetos são os pequenos e contínuos vazamentos de combustível em postos de distribuição (Tiburtius *et al.*, 2005), resultantes do envelhecimento dos tanques subterrâneos de armazenamento (Figura 1).

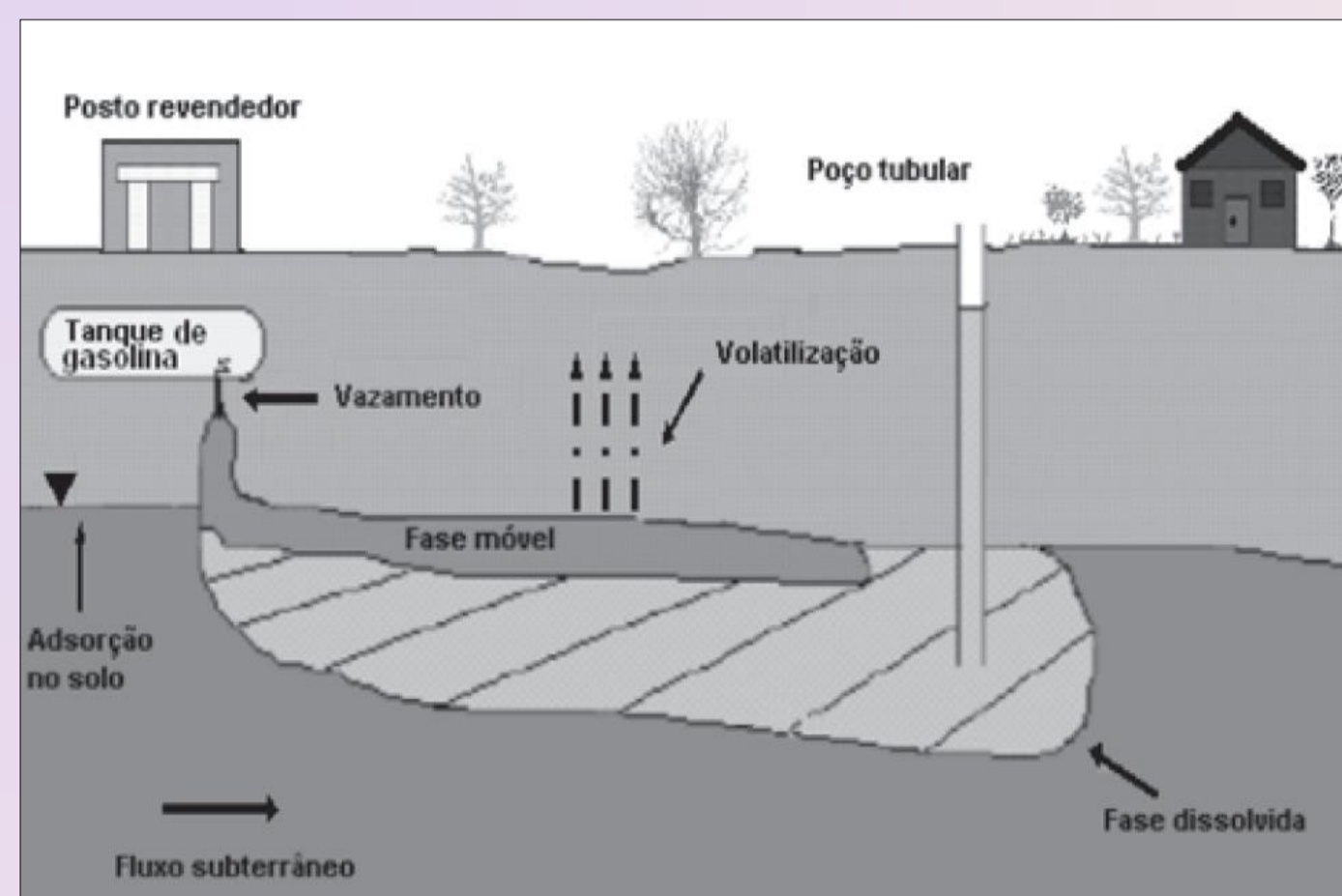


Figura 1. Contaminação de solo e água subterrânea por vazamento de tanque subterrâneo de armazenamento (adaptado de Forte *et al.*, 2007).

Em um vazamento de gasolina, a maior preocupação é devido aos hidrocarbonetos monoaromáticos - benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos, chamados compostos BTEX, pois são compostos extremamente tóxicos à saúde humana (Brito *et al.*, 2005). No Brasil, a gasolina é aditivada com aproximadamente 20-25% de etanol, fato que aumenta consideravelmente a probabilidade de contaminação de águas subterrâneas por BTEX (Corseuil & Marins, 1998).

Em função dos fatores citados acima, a legislação sobre o tema tem se tornado cada vez mais restritiva (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de intervenção para os BTEX (CETESB, 2005).

Composto	Valor de intervenção (µg/L) em água subterrânea
Benzeno	5
Tolueno	700
Etilbenzeno	300
Xilenos	500

Para prever os riscos de contaminação das águas subterrâneas e para definição de estratégias de remediação, a modelagem computacional do transporte e transformação de poluentes tem sido utilizada como uma importante ferramenta de auxílio no gerenciamento ambiental de áreas impactadas (Mandle, 2002).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho é discutir os resultados obtidos a partir da aplicação de técnicas de modelagem e análises de compostos orgânicos para detecção da contaminação por gasolina das águas subterrâneas de áreas de revendedoras e distribuidoras de combustíveis no Estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa empreendida visa apoiar uma tomada de decisões mais ágil e eficiente por parte do Órgão de Proteção Ambiental do Estado (FEPAM). Ressalta-se que o Projeto encontra-se na segunda etapa de desenvolvimento.

Metodologia

No desenvolvimento da primeira etapa do Projeto (Palagi *et al.* 2010), que consistiu na seleção dos postos de combustíveis a serem amostrados, foram seguidos os procedimentos metodológicos descritos abaixo:

- consulta ao Serviço de Emergência Ambiental – SEAMB;
- consulta ao banco de dados da FEPAM;
- especialização e análise dos dados/informações ambientais relevantes;
- pré-seleção: postos localizados sobre aquífero poroso e próximos a Porto Alegre;
- seleção final: postos com maiores índices de contaminação e com dados sobre o sistema aquífero local.

Foram selecionados nove Postos de Distribuição de Combustível situados nas cidades de Candelária, Canoas, Cidreira, Novo Hamburgo, Rio Pardo e Taquari, totalizando 48 poços de monitoramento. Destes postos, oito já foram amostrados.

No desenvolvimento da segunda etapa do Projeto está sendo realizada a amostragem de águas subterrâneas nos poços de monitoramento selecionados, acompanhada da determinação de análises físicas e químicas. Os procedimentos de campo foram seguidos de acordo com a Norma O6.010 da CETESB (CETESB, 2011) e a análise de compostos orgânicos realizada através da técnica de Cromatografia Gasosa (CG) com detecção por FID.

Nesta segunda etapa do projeto foi realizada também a seleção do modelo matemático para teste metodológico nas áreas-alvo.

Na terceira e última etapa do Projeto será feito o tratamento dos dados obtidos através das análises químicas. Será realizada uma análise estatística dos dados, bem como a inserção destes no modelo matemático escolhido.

Resultados e Discussões

Dos oito postos amostrados foram tratados, até o momento, os dados dos dois postos situados em Canoas, CN1 e CN2, e dos três postos situados em Novo Hamburgo, NH1, NH2 e NH3 (Figura 2).

As análises nos postos CN2 e NH3 apresentaram valores abaixo do limite de detecção ou quantificação para todos os BTEX. Enquanto que os postos CN1, NH1 e NH2 apresentaram poços de monitoramento com valores de benzeno acima do limite de intervenção. Apesar de apenas o benzeno estar com os valores acima do permitido, este é o composto mais tóxico dos BTEX, com efeito carcinogênico comprovado (Brito *et al.*, 2005).

A figura abaixo mostra os valores de benzeno encontrados nos poços de monitoramento dos postos CN1, NH1 e NH2. Cabe observar que um dos poços do posto CN1 não consta na figura, pois apresentava fase livre, ou seja, havia gasolina na fase líquida sobrenadante no lençol freático.

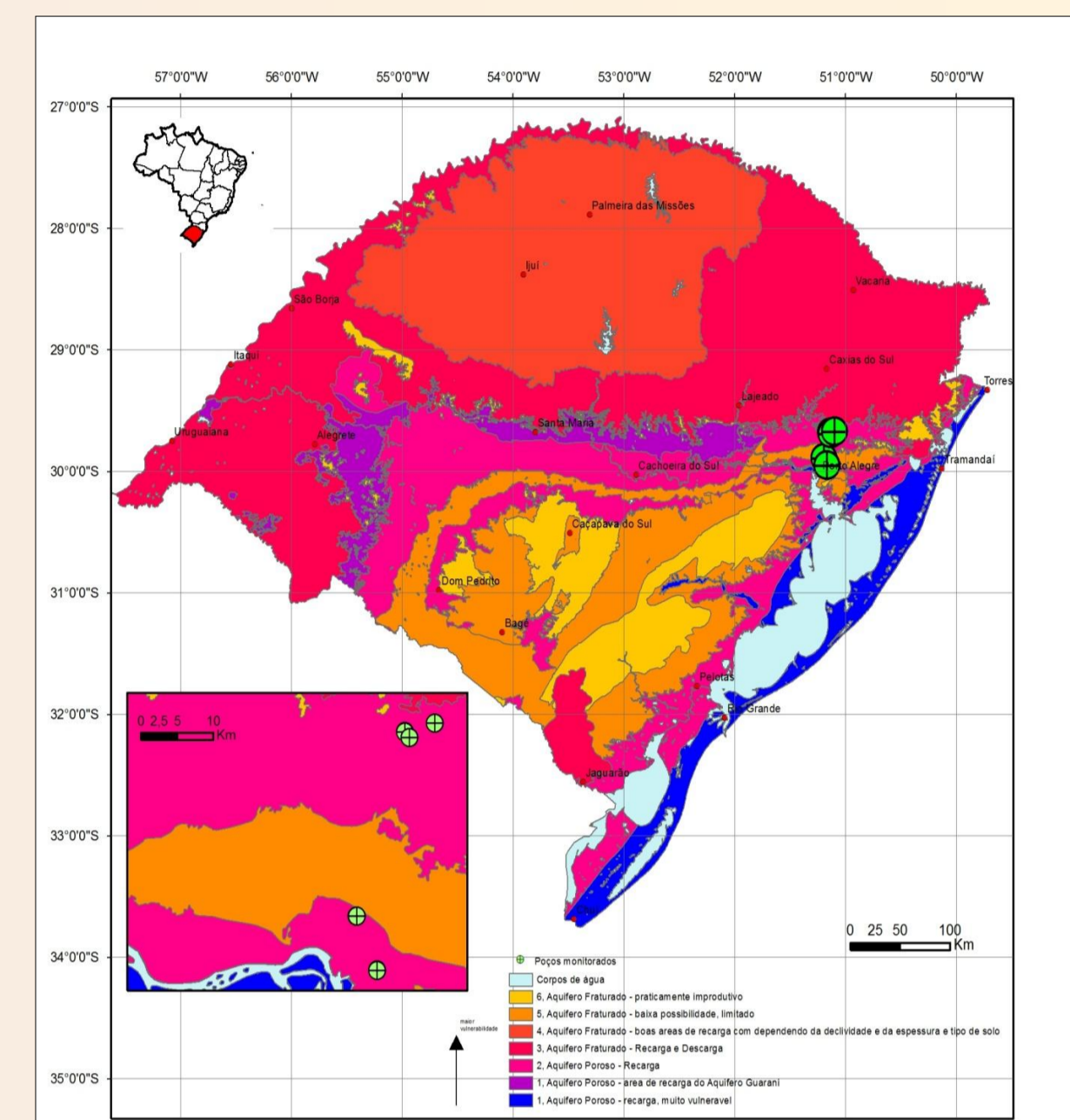


Figura 2. Localização dos cinco postos que tiveram seus dados tratados até o momento. Fonte: Freitas (2007)

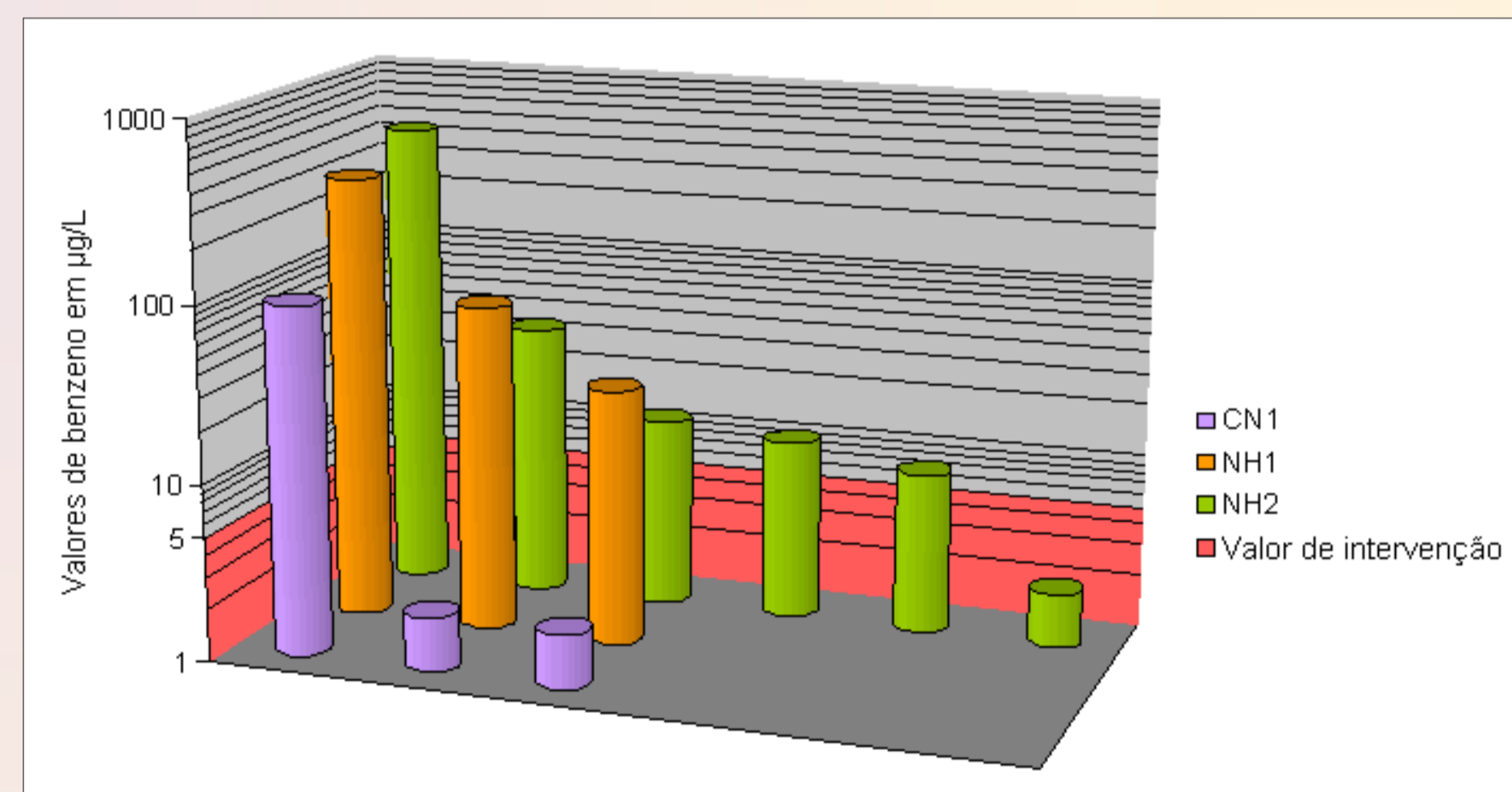


Figura 3. Valores de benzeno dos poços de monitoramento dos postos CN1, NH1 e NH2.

O modelo matemático escolhido para as posteriores análises foi o modelo numérico Solução Corretiva Baseada no Risco – SCBR. A escolha pelo SCBR deu-se por este ser uma ferramenta computacional de fácil utilização, que simula o transporte e a transformação de contaminantes em águas subterrâneas, e que atende as especificidades de cenários de contaminação por gasolina com etanol (Colonese, 2010).

Conclusão Parcial

Com base nos resultados das análises realizadas, que evidenciam o potencial poluidor deste tipo de atividade, e na crescente utilização da modelagem computacional no gerenciamento de áreas impactadas, se percebe a importância do presente projeto em auxiliar o órgão competente na fiscalização deste tipo de empreendimento.

Agradecimentos

À PROBIC/FAPERGS – suporte financeiro; à FEPAM – suporte técnico.

Referências Bibliográficas

- BRITO, F. V.; OLIVEIRA, A. S.; NEVES, C. H.; AZEVEDO, J. A.; BHERING, D. L.; REIS, S. M.; MACHADO, M. C. S.; AZEVEDO G. C.; CARVALHAES, G. K. Estudo da contaminação de águas subterrâneas por BTEX oriundos de postos de distribuição no Brasil. In: 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. Salvador, 2005.
- CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Lista de Valores Orientadores. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios/tabela_valores_2005.pdf>. Acesso em 16/08/10.
- CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Normas Técnicas Vigentes. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas---cetesb/43-normas-tecnicas---cetesb>. Acesso em 12/08/11.
- COLONESE, B. L. Aplicação do Modelo SCBR no Gerenciamento de Áreas Contaminadas - Estudo de Caso: Terminal de Petróleo de São Sebastião. 2010. 139 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.
- CORSEUIL, H. X. & MARINS, M. D. M. Efeitos causados pela mistura de gasolina e álcool em contaminações de águas subterrâneas. Bol. téc. PETROBRAS, v. 41, n. 3/4, p. 133-138, 1998.
- FORTE, E. J.; AZEVEDO, M. S.; OLIVEIRA, R. C.; ALMEIDA, R. Contaminação de aquífero por hidrocarbonetos: estudo de caso na Vila Tupi, Porto Velho - Rondônia. Química Nova, v. 30, n. 7, p. 1539-1544, 2007.
- FREITAS, M. A. de. Mapa de Vulnerabilidade dos Aquíferos - RS. In: FEPAM/FZB. Zoneamento ambiental para atividade de silvicultura. Volume I. 2007. (não publicado) Disponível em <www.fepam.rs.gov.br>. Acesso em: 03/07/2010.
- GOOGLE. Google Earth 6.0.2. Captura de telas em agosto/2011.
- MANDLE, R. J. Groundwater Modeling Guidance. Ground Water Modeling Program. Michigan, p. 55. 2002.
- PALAGI, A. C.; BINOTTO, R. B.; TEIXEIRA, E. C. Avaliação da Contaminação em Áreas de Postos de Distribuição de Combustíveis no Estado do Rio Grande do Sul/RS Utilizando Técnica de Geofísica e Análise de Compostos Orgânicos: Primeira Etapa – Seleção de Alvos. Apresentado na VI Jornada de Iniciação Científica – Meio Ambiente. De 17 a 20 de agosto de 2010 - Porto Alegre.
- TIBURTIUS, E. R. L.; PERALTA-ZAMORA, P. P.; LEAL, E. S. Contaminação de águas por BTEX e processos utilizados na remediação de sítios contaminados. Química Nova, v. 27, n. 3, p. 441-446, 2004.