

**PRESENÇA RESIDUAL SUBTERRÂNEA DE HIDROCARBONETOS
POLIAROMÁTICOS EM ÁREAS IMPACTADAS POR ACIDENTES
RODOVIÁRIOS DE TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS**

João Eduardo Addad¹

Resumo - Foram avaliadas duas áreas impactadas por acidentes de transporte rodoviário de óleo diesel para a verificação de presença residual do combustível em subsuperfície. Em ambas as áreas, foram prospectadas as plumas através de perfuração a trado e medição com PID portátil. A avaliação de campo indicou a ocorrência de fase livre. Nas porções positivas, foram coletadas amostras e analisadas para hidrocarbonetos poliaromáticos por HPLC. Os resultados indicaram a presença de fase residual em solo e fase dissolvida em água subterrânea, apontando para a necessidade de serem consideradas ações pós-atendimento emergencial, incluindo remediação ambiental como complementação no gerenciamento de acidentes.

Abstract - Two areas impacted by diesel oil road transportation accidents, were evaluated to verify the presence of fuel at subsurface. At both areas, the plumes were prospected through manual drilling and measurements with a portable PID. The field evaluation showed the occurrence of free phase. At the positive portions, samples were collected and analyzed to polyaromatic hydrocarbons with HPLC. The results indicate the presence of residual phase at soil and dissolved phase at groundwater, pointing to the necessity of considering post emergency actions, including remediation as complementation of the accident management.

Palavras-Chave - óleo diesel, contaminação, fase residual, fase livre

¹ Afiliação: Instituto de Ciências da Terra e do Mar - ICTM, Rua Coronel Monjardim nº165 / sl 1102, Centro, CEP 29015-500, Vitória, Espírito Santo 027 99792115, joaeaddad@yahoo.com.br

1 - INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Considerando a possível presença residual de hidrocarbonetos poliaromáticos - HPAs, em cenários de pós-atendimento emergencial de acidentes rodoviários de transporte de combustíveis na faixa composicional de óleo diesel, este trabalho aborda estas situações ambientais através de amostragem em locais de acidentes e caracterização do perfil de contaminação residual por cromatografia líquida, de modo a permitir a verificação da efetividade de limpeza emergencial.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 - Identificação dos acidentes

Para a coleta de amostras, foram selecionados acidentes envolvendo a liberação de óleo diesel, ocorridos nos últimos anos no Espírito Santo, a partir das bases de informação do IEMA: Mimoso do Sul, Rodovia ES 297, 6 Km após a ponte de Itabapoana, em fevereiro de 2007, com liberação de 45.000 litros; Baunilha, Rodovia BR 259, 3 km antes da localidade de Baunilha, em setembro de 2006, com liberação de 15.000 litros.

2.2 - Coleta de amostras

Uma vez identificados os locais-alvo para amostragem, foram realizados trabalhos de campo com perfuração a trado, coleta de solo e de água, além de medição com um PID portátil (fotoionizador, modelo GasAlert® micro 5) dos vapores em subsuperfície (Tabela 2). Nas áreas, foram encontrados valores positivos para as leituras de PID nas perfurações e evidências de óleo nas ferramentas de perfuração na profundidade da franja capilar.

Tabela 2 - Amostras coletadas nos locais de acidentes

área data de coleta	amostra	especificação
Baunilha maio de 2007	1B	solo superficial lateral à vala do acidente
	1C	solo a 0,9m no mesmo ponto de 1B - franja capilar
	1D	solo a 1,8m no mesmo ponto de 1B
Mimoso do Sul agosto de 2007	4X	água subterrânea da área de impacto, 1,9m
	4Y	água subterrânea a 15 m da área de impacto, a jusante do fluxo subterrâneo, 1,5m
	4A	solo do intervalo 0,2-0,4m
	4B	solo do intervalo 0,7-0,9m
	4C	solo do intervalo 1,2-1,4m - franja capilar
	4D	solo do intervalo 1,6-1,9m

2.3 - Cromatografia líquida

Para a análise do perfil composicional das amostras coletadas, foi utilizado um HPLC Varian® com uma coluna específica para HPAs modelo Pursuit® e detector FID.

Para as extrações de matriz solo, foi utilizado metanol em 5 gramas de amostra. Para as extrações de matriz água, foi utilizado hexano:diclorometano em 8:2, sob agitação, em três etapas sucessivas. As extrações foram seguidas por *clean-up* e pela passagem dos extratos por sulfato de sódio anidro e redução em rota-vapor, seguida de resuspensão em 2 mililitros de hexano. O cromatógrafo foi calibrado a partir de padrões de naftaleno, acenafileno, acenafteno, fenantreno, antraceno, pireno e benzo(b)fluoranteno. Foi adotado um método gradiente, com corridas de 45 minutos e solventes: água Mili-Q, metanol e acetonitrila.

3 - RESULTADOS

De modo a possibilitar a visualização da carga de HPAs presente em cada amostra, são apresentados os seus cromatogramas. Para efeito comparativo, o fundo de escala foi mantido equivalente em cada grupo considerado.

Na área de Baunilha, foi possível verificar que a contaminação aumentou em profundidade, no perfil de solo ao lado da cava do acidente, como mostrado pelos cromatogramas mais carregados de picos da Figura 7.

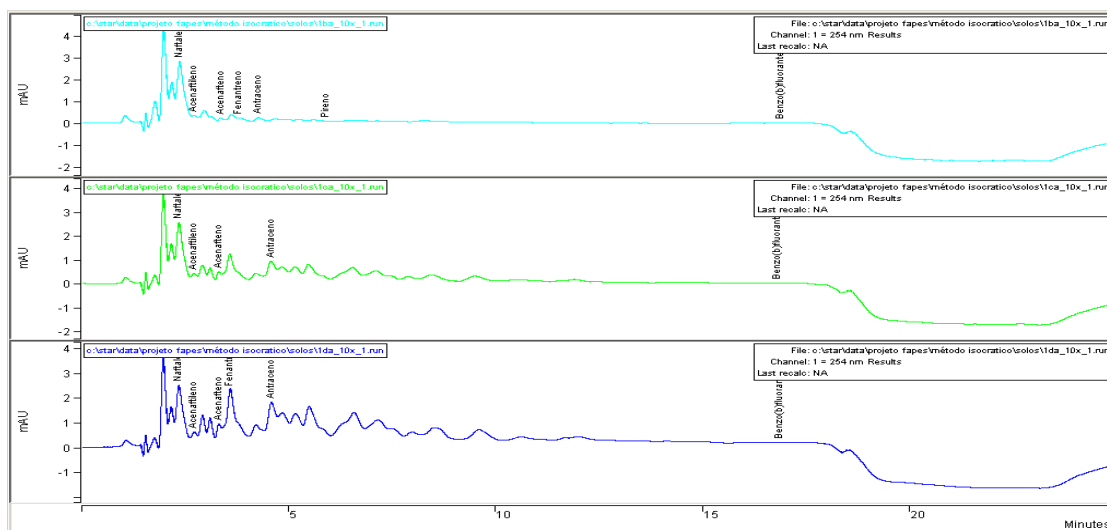


Figura 7 - Cromatogramas das amostras de solo de Baunilha: 1B, 1C e 1D.

Na área de Mimoso do Sul, as amostras de solo apresentaram uma carga crescente de contaminantes em direção à profundidade da franja capilar, na amostra 4C (terceiro cromatograma da Figura 9), seguindo um decréscimo na amostra 4D. Esta distribuição é compatível com o acúmulo hidrofóbico acima da água freática. Na mesma área, amostras de água freática rasa apresentaram carga de contaminantes, sendo que a maior intensidade de picos acumulados ocorreu na amostra a jusante, hidrogeologicamente, do ponto de impacto principal (primeiro cromatograma da Figura 10).

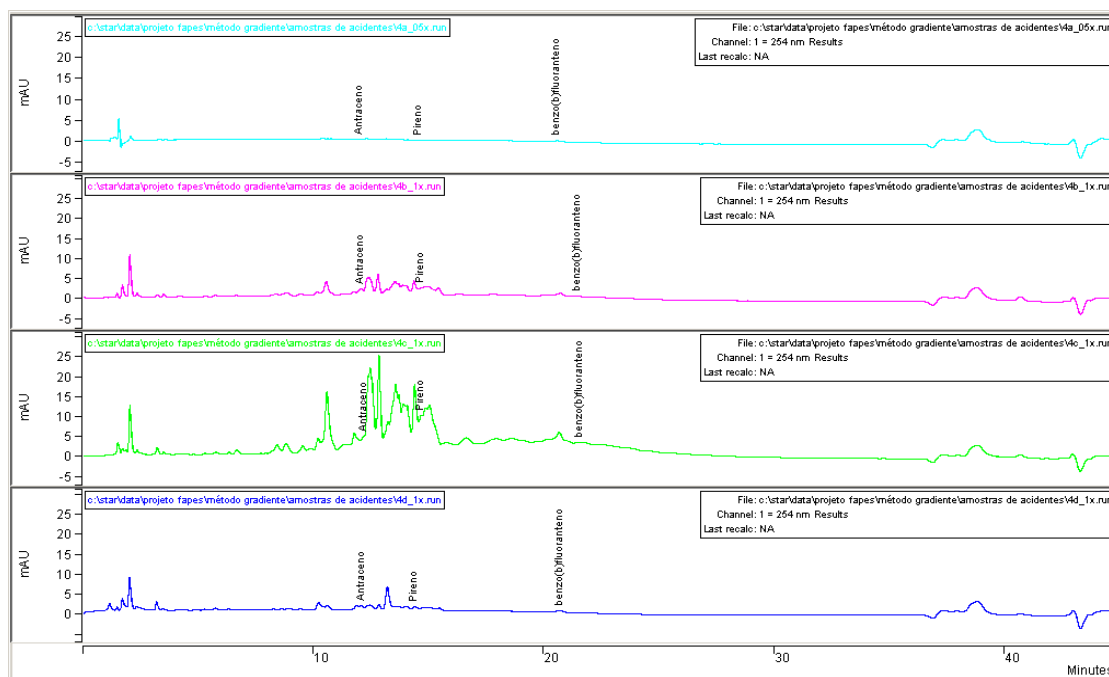


Figura 9 - Cromatogramas das amostras de sedimento de Mimoso: 4A, 4B, 4C e 4D.

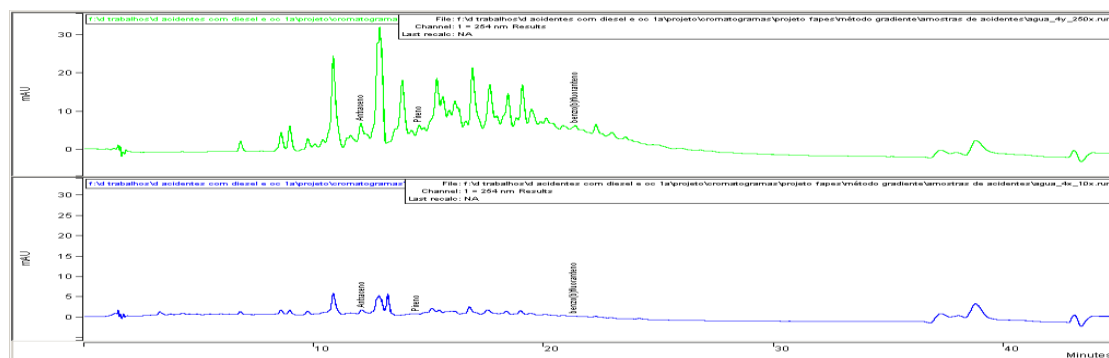


Figura 10 - Cromatogramas das amostras de água subterrânea de Mimoso: 4Y, 4X.

4 - CONSIDERAÇÕES

As análises indicaram a presença de contaminantes em ambas as áreas, na manutenção de fase residual em solo e de fase dissolvida em água subterrânea, além de fase livre, esta última observada visualmente. Os resultados indicam a necessidade de serem consideradas ações pós-atendimento emergencial, incluindo remediação ambiental, como complementação no gerenciamento de acidentes, a serem implantadas de acordo com o grau de impacto e de risco, avaliados em cada evento.

Agradecimentos

O autor agradece à FAPES (processo 35563630/2006) pelo auxílio financeiro e ao Laboratório de Análises Ambientais “Moacyr Carvalheira de Mendonça” do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo - IEMA - pelo suporte na realização das análises.