

5º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

MONITORAMENTO DA CONTAMINAÇÃO DO SOLO E AQUÍFERO POR HIDROCARBONETOS DERIVADOS DO PETRÓLEO ORIUNDOS DE POSTOS DE REVENDA

AUTORES:

Paulo Henrique Eufrazio Evaristo¹, Regina Célia Pereira Marques², Erik Gaertner Petric³

INSTITUIÇÃO:

Universidade Potiguar¹² e Petróleo Brasileiro AS (Petrobras)³

MONITORAMENTO DA CONTAMINAÇÃO DO SOLO E AQUÍFERO POR HIDROCARBONETOS DERIVADOS DO PETRÓLEO ORIUNDOS DE POSTOS DE REVENDA

Abstract

The present investigation of second stage environmental liabilities had as objective to confirm or not the presence of contamination in a resale station of fuels with high potential of contaminations. For this, surveys were carried out with the collection of soil samples and the installation of monitoring wells to analyze the BTEX, HPA and TPH parameters, according to CONAMA 420/2009. The area surrounding the development for a radius of 200m was characterized as mixed with the existence of residences and businesses, as well as non-built land. Regarding the soil of the station area, it was free of contamination by petroleum compounds, since samples were analyzed at different points and the reports indicated concentrations of some compounds, however no value above the legislation. The existence of free phase in the groundwater monitoring wells in wells PM05, PM06, PM09, PM10, PM11 and PM12 was verified. From the data obtained, four plumes of contamination for the free phase were measured, totaling 26 m³, near the area of storage tanks and supply pumps. It was also possible to size two contamination pens for dissolved phase with 256 m³, near the filling area.

Keywords: Environmental liabilities. Feathers of contamination. Resale places.

Introdução

O petróleo é a matéria prima energética mais importante e utilizada do mundo. Para Bozelli et al. (2008), o petróleo constitui a principal fonte de energia utilizada pela sociedade contemporânea, apesar de ser um recurso natural não renovável.

A grandeza, dependência e importância da indústria de petróleo é notável. Segundo Oliveira 2005, é notável a importância do mercado do petróleo e da grandeza de sua indústria nos dias atuais. Além da sua grande utilização como importante fonte de energia, inúmeros bens de consumo essenciais ao cotidiano das pessoas são produzidos a partir da indústria petroquímica. Porém, junto a toda essa estrutura, há também uma quantidade considerável de impactos ambientais gerados pelo petróleo. Os impactos ocorrem desde a procura por jazidas até o consumo dos produtos finais, muitas vezes, com consequências significativas para o meio ambiente.

Os impactos ambientais gerados na indústria de petróleo, geram uma preocupação para empresas relacionadas e até mesmo países produtores. Os grandes e significativos impactos nos últimos anos, foram nos processos de produção, refino e armazenamento de derivados.

Durante os processos supracitados, as principais causas de contaminação ocorrem em derramamentos de petróleo e derivados, erros em processo, transporte, mau gerenciamento e vazamentos por más condições de armazenamento.

De acordo com CORSEUIL (1997), em um derramamento de gasolina, uma das principais preocupações é a contaminação de aquíferos que sejam usados como fonte de abastecimento de água para consumo humano. Por ser muito pouco solúvel em água, a gasolina derramada, contendo mais de uma centena de componentes, inicialmente estará presente no subsolo como líquido de fase não aquosa. Em contato com a água subterrânea a gasolina se dissolverá parcialmente.

Os hidrocarbonetos monoaromáticos, benzeno, tolueno, etilbenzeno e os três xilenos orto, meta e para, chamados compostos BTEX, são os constituintes da gasolina que têm maior solubilidade em água e, portanto, são os contaminantes que primeiro irão atingir o lençol freático (CORSEUIL, 1997).

Dessa forma, o principal objetivo desse trabalho é monitorar através da investigação ambiental 1º fase e detalhada a presença de contaminação em um posto de revenda de combustíveis com potencial elevado de contaminação. Em caso de contaminação, delimitar a pluma de contaminação e suas possíveis fontes.

Metodologia

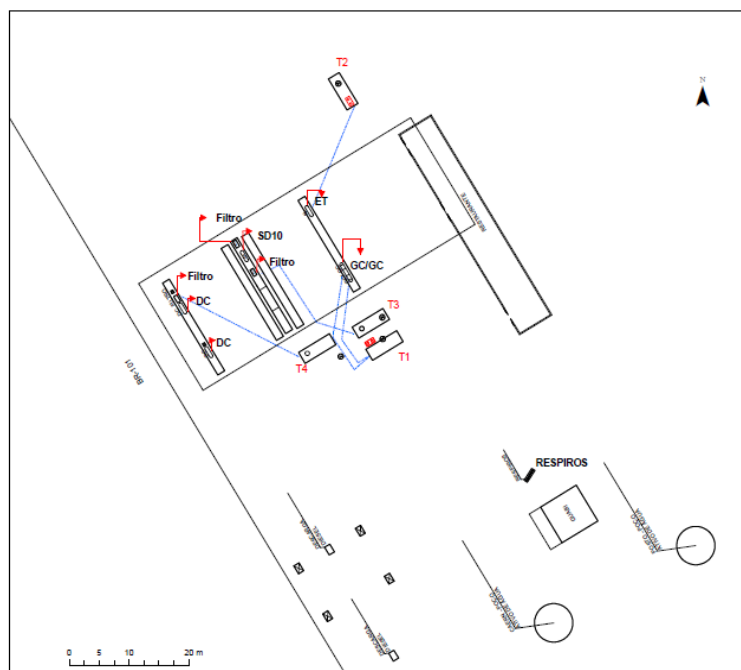
O presente estudo foi realizado seguindo um caráter exploratório, pretendendo contextualizar um problema nas indústrias de armazenamento de combustíveis. Sendo assim, para a organização das informações, a metodologia foi dividida nos seguintes tópicos:

- Investigação Ambiental;
- Investigação Ambiental Detalhada;

Investigação Ambiental

O empreendimento trata-se de um posto revendedor de combustíveis. O atual SASC do posto é composto por 04 tanques, sendo todos do tipo plenos, comportando etanol, gasolina, diesel comum e S10. Quanto às unidades de abastecimento (bombas), o posto possui 05 destas, além de 02 filtros de diesel funcionado. A figura a seguir representa um croqui básico do empreendimento.

Figura 1 – Croqui do empreendimento.



Fonte: AUTOR (2019).

Iniciando a investigação ambiental do empreendimento, foram realizadas 17 sondagens no posto para coleta de solo e análise de BTEX e HPA (SD01, SD03, SD02, SD04, SD05, SD06, SD07, SD08, SD09, SD10, SD11, SD12, SD13, SD14, SD15, SD16, SD17), estando elas distribuídas pelas fontes potenciais de contaminação como bombas, tanques, filtros de diesel e diques de lavagem.

A localização dos pontos de sondagem seguiu um esquema de amostragem direcional, estando os pontos localizados a jusante dos equipamentos de possíveis fontes de contaminação (filtros, bombas e tanques).

Das 17 amostras coletadas constatou-se que as amostras das sondagens SD04, SD06, SD10, SD11, SD12, SD13, SD14 e SD17 apresentaram substâncias químicas de interesse com concentração acima do Valor de Prevenção (VP), mas abaixo do Valor de Intervenção (VI) conforme a CONAMA nº420/09.

Em decorrência da presença de água subterrânea nas 17 sondagens realizadas houve a necessidade da instalação de 17 poços de monitoramento, para coleta e análise da água.

Dos 17 poços, apenas 04 (PM02, PM04, PM05 e PM06) não tiveram amostra enviadas para o laboratório em virtude de ter sido constatada fase livre no momento da coleta.

Nas demais amostras coletadas observaram-se, após recebimento dos laudos, que dois poços apresentavam substâncias químicas de interesse acima do Valor de Intervenção (VI), sendo o PM12 e PM16.

Para os valores apresentados nos parágrafos anteriores com índices acima do Valor de Intervenção conforme a CONAMA nº420/09 e fase livre, se faz necessário a realização de uma investigação detalhada, com objetivo de delimitação da pluma de contaminação.

Investigação Ambiental Detalhada

A nova campanha de monitoramento, foram realizadas coletas em todos os poços de monitoramento e realizada novas sondagens afim de entender como estava o comportamento da pluma de contaminação.

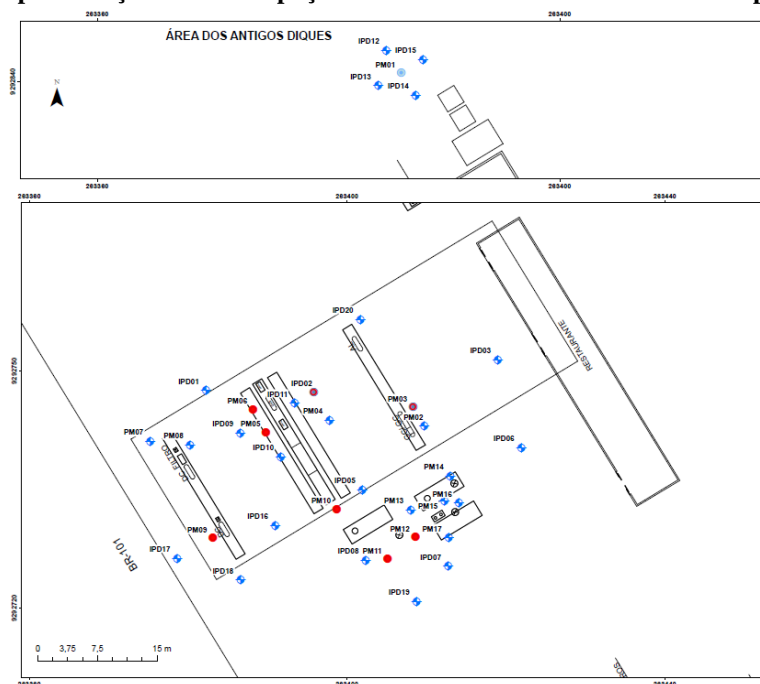
Para determinação da pluma horizontal foram realizadas 06 sondagens, são elas: SD01, SD02, SD03, SD05, SD06 e SD07. Com a presença de água em todas as sondagens, as mesmas tornaram-se poços de monitoramento, sendo eles: IPD01, IPD02, IPD03, IPD05, IPD06 e IPD07. Analisando os laudos constatou-se que nas sondagens para delimitação da pluma de contaminação apenas no SD 01 e SD 07 possuíam substâncias químicas acima do VP. Enquanto nas amostras de água não foram constatadas substâncias químicas de interesse acima do Valor de Prevenção (VI).

As sondagens e posteriormente os poços de monitoramento denominados IDP12, IDP13, IDP14 e IDP15 foram instalados com objetivo de delimitação da fase dissolvida em relação a contaminação no PM-01.

Com a determinação de fase livre nos poços PM09, PM10, PM11 e PM12, decorrente do novo monitoramento, foram instalados os poços IPD08, IPD09, IPD10, IPD11, IPD16, IPD17, IPD18 e IPD19.

Para os poços IPD-02 e PM-03, foram detectados valores de benzeno acima do valor de intervenção (VI).

Figura 2 – Representação dos novos poços de monitoramento instalados no empreendimento.



Fonte: AUTOR (2019).

Resultados e Discussão

Com relação à fase livre de contaminação, pode-se afirmar que esta foi detectada nos poços de monitoramento PM05, PM06, PM09, PM10, PM11 e PM12 pluma de fase livre.

A tabela a seguir demonstra as dimensões de cada pluma de contaminação, calculada de acordo com o procedimento do CONEMA 06/2011.

Tabela 1 - Área e Volume da pluma retida no solo a 3 metros de profundidade.

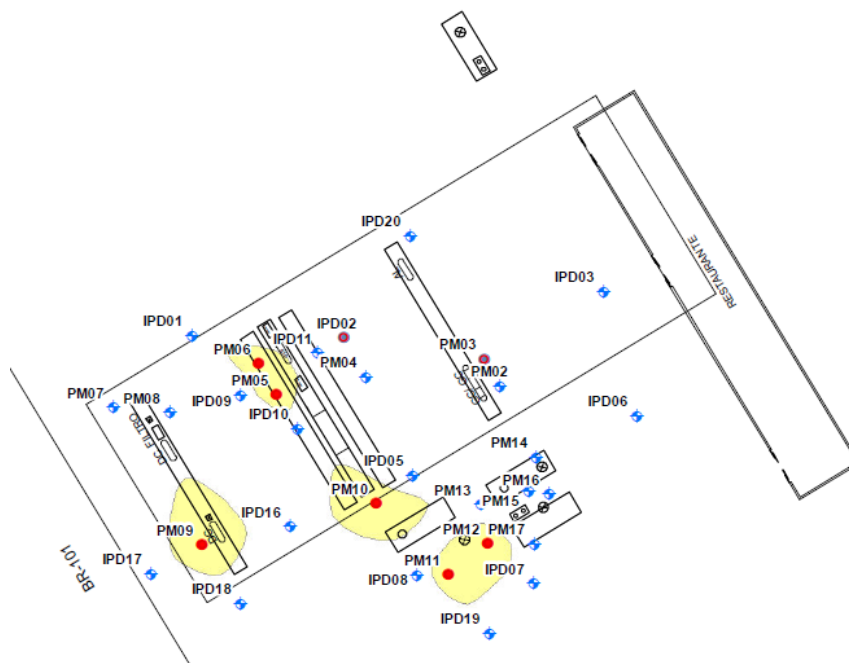
POÇOS	ÁREA DE PLUMA (M ²)	ESPESSURA DE FASE LIVRE (M)	VOLUME DA PLUMA (M ³)
PM05-PM06	23,018	0,06-0,05*	1,27
PM09	42,923	0,1	4,29
PM10	38,182	0,24	9,16
PM11-PM12	35,084	0,05-0,62*	11,75

Nota: Considerar no cálculo de volume da pluma a média entre os dois valores da espessura de fase livre.

Fonte: AUTOR (2019).

A imagem a seguir demonstra a pluma de contaminação para fase livre, de acordo com os levantamentos realizados em campo e os volumes citados na tabela anterior.

Figura 3 – Representação da pluma de contaminação para fase livre.



Fonte: AUTOR (2019).

Para a delimitação da pluma em fase dissolvida no plano vertical, foi considerado o nível de água no poço de monitoramento, conforme demonstra a tabela a seguir.

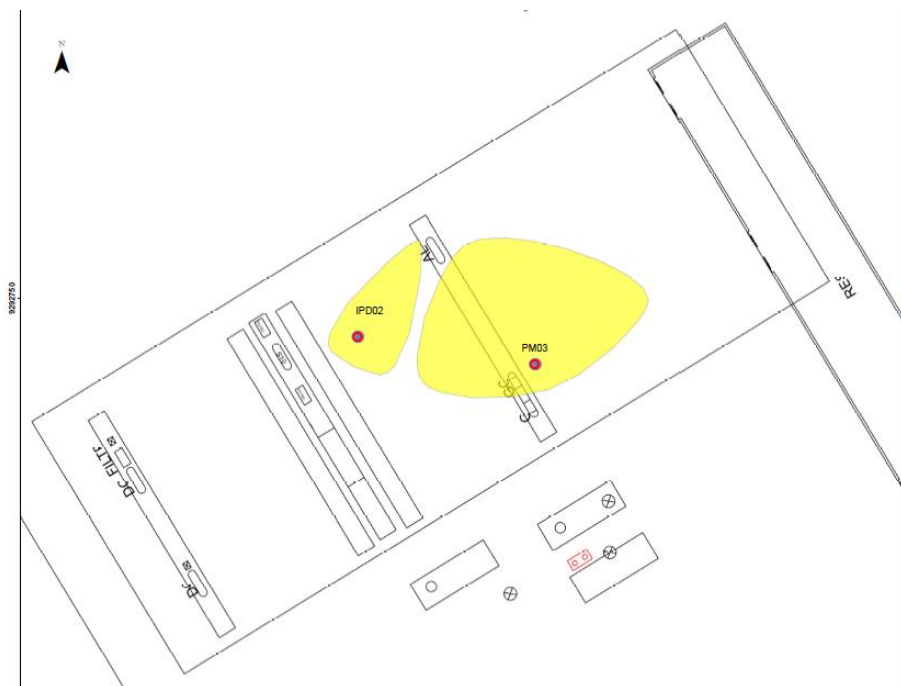
Tabela 2 - Área e Volume da pluma com espessura de 1,50 m de profundidade.

SUBSTÂNCIA	POÇOS	ESPESSURA (M)	ÁREA DE PLUMA (M ²)	VOLUME DA PLUMA (M ³)
Benzeno	IPD – 02	1,50	35,621	53,432
Benzeno	PM – 03	1,50	135,512	203,268

Fonte: AUTOR (2019).

De posse dos dados citados na tabela anterior, foi possível elaborar o mapa de dimensionamento da pluma de fase dissolvida, conforme apresentado na figura a seguir.

Figura 4 – Representação da pluma de contaminação para dissolvida.



Fonte: AUTOR (2019).

Conclusões

O solo da área do posto encontra-se livre de contaminação por compostos derivados de petróleo, uma vez que foram analisadas amostras em pontos diferentes e os laudos apontaram concentrações de alguns compostos abaixo do valor de intervenção, entretanto aconselhasse o monitoramento ambiental com período não superior a 06 meses até que seja constatado a extinção dos contaminantes da área.

Foi verificada a existência de fase livre nos poços antigos instalados PM05, PM06, PM09, PM10, PM11 e PM12. Para essa pluma, de acordo com a Resolução CONAMA 420/2009, a avaliação de risco da mesma deverá ser efetuada após a sua eliminação ou redução a níveis mínimos estabelecidos a critério do órgão ambiental competente

No que diz respeito à pluma de contaminação dissolvida na água subterrânea, foram instalados poços de monitoramento para que fosse possível a delimitação da mesma. A partir dos laudos laboratoriais, verificou-se a presença de contaminação em dois dos pontos analisados, para o composto Benzeno. Deverá seguir o mesmo processo aconselhado para a pluma de fase livre.

Por fim conclui-se, conforme orientação da CONEMA 06/11 deve ser implantada medidas de remediação considerando a etapa concluída quando: “Se dê a total remoção da fase livre, ou seja, detectada uma espessura aparente máxima de 5 mm de fase livre e a pluma tenha sido delimitada de forma adequada e esteja restrita à área do empreendimento” (CONEMA 06/11).

Em continuidade, a CONEMA 06/11 também orienta que: “caso permaneça uma pluma de fase livre aparente inferior a 5 mm, restrita à área do empreendimento, esta deverá ser removida por

meio da execução de medidas de remediação, observando o prazo estabelecido no cronograma proposto no Plano de Intervenção” (CONEMA 06/11).

Agradecimentos

Agradeço a Deus, meus familiares e ao congresso PDPETRO pela oportunidade de apresentar os conhecimentos adquiridos durante a execução desse trabalho.

Referências Bibliográficas

BOZELLI, R. L.; LOPES, A. F.; SANTOS, L. F.; SILVA, J. M. C. Impactos ambientais da exploração e produção de petróleo na bacia de campos, RJ. Brasília, IV Encontro Nacional da Anppas, 2008.

OLIVEIRA, E. C. et al. Degradação de fenóis por fungos presentes em águas residuárias de refinarias de petróleo. In: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campo Grande, 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009.

CORSEUIL, Henry Xavier. CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS POR DERRAMAMENTOS DE GASOLINA: O PROBLEMA É GRAVE? Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 2, p.1-8, 1997.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. CONEMA 06/2011. DISPÕE SOBRE A INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DE POSTOS (REVENDEDORES E DE ABASTECIMENTO), SISTEMAS RETALHISTAS DE COMBUSTÍVEIS, POSTOS FLUTUANTES E DEMAIS INSTALAÇÕES QUE UTILIZAM SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEIS E/OU QUE EFETUEM TROCA DE ÓLEO E/OU LAVAGEM DE VEÍCULOS.