

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS POSTOS DE REVENDA DE COMBUSTÍVEIS NO RIO DE JANEIRO

Débora de Barros¹; Vinicius de Oliveira²; Maria de Fátima Ebole de Santana³;
Denize Dias de Carvalho⁴

Resumo: No setor de revenda de combustíveis, o licenciamento ambiental se constituiu no instrumento legal definido para a gestão eficaz dos passivos ambientais gerados por vazamentos de derivados de petróleo. Na cidade do Rio de Janeiro, torna-se necessário a complementação de regulamentos legais, para consolidar os procedimentos de investigação e remediação de passivos do solo e das águas subterrâneas.

Com o advindo da obrigatoriedade do licenciamento ambiental nesta atividade, tornaram-se necessárias avaliações dos sítios contaminados através de Análise de Risco a Saúde Humana, visando a proteção das pessoas que trabalham e residem no local e nas proximidades de áreas contaminadas ou com risco de contaminação do solo e da água subterrânea. Este trabalho mostra o cenário da contaminação do solo e da água subterrânea advindo da atividade de revenda de combustíveis na cidade do Rio de Janeiro e o andamento da legalização desta atividade.

Abstract: In the context of fuel resale market, the environmental licensing was instituted as legal advice by the sector regulators for the efficient hazardous environment management caused by the oil spills accidents. In Rio de Janeiro city becomes necessary a few law regulations to implement the soil and groundwater remediation procedures and environment evaluation of the site. With the new updates of the environmental licensing in this activity, becomes necessary to do some evaluations of the contaminated sites using the risk analysis methodology, looking to protect the people who live and workers in the neighborhoods for more safety health care. This paper presents the scenario of the soil and groundwater contamination resulted by this gas station activity and presents too the guidelines of law regulatory system in the Rio de Janeiro city.

Palavras-Chave: contaminação do solo; água subterrânea, postos de abastecimento de combustíveis;

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Cidade Universitária, Ilha do Fundão-RJ, 2490-8346, barrosdebora@gmail.com

² Secretaria do Meio Ambiente do Município do Rio de Janeiro, Av Afonso Cavalcanti, 12 andar- Cidade Nova-RJ, 2503-4218, viniooliveira@terra.com.br

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Cidade Universitária, Ilha do Fundão-RJ, 2562-7624, mfebole@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Cidade Universitária, Ilha do Fundão-RJ, 2562-7624, denize@eq.ufrj.br

1-INTRODUÇÃO

Os elevados índices de contaminação do ar, da água e do solo, aliados a crescente escassez dos recursos naturais e o aumento da perda da biodiversidade, vêm ganhando cada vez mais destaque nos campos da política e da economia, demonstrando claramente a necessidade da sociedade buscar padrões ambientais adequados.

Os produtos derivados do petróleo, como a gasolina e o óleo diesel, representam uma importante fonte de contaminação do meio ambiente nos centros urbanos (Oliveira, E., 1992). Em todo mundo, em particular nas grandes metrópoles, tem crescido a preocupação ambiental com as atividades de revenda e de abastecimento de combustíveis líquidos, uma vez que tais atividades apresentam um alto potencial poluidor do solo e da água subterrânea, particularmente naquelas regiões onde os deslocamentos são fortemente estruturados no transporte individual por veículos de passeio, em detrimento de outras formas de transporte coletivo e de massa (Oliveira, 1992).

Além da queima dos combustíveis fósseis está historicamente associada a poluição atmosférica, as instalações relativas ao sistema de armazenagem subterrâneos de combustíveis (SASC) para os derivados de petróleo, configuram-se como empreendimentos capazes de gerar passivos ambientais urbanos, em função de possíveis vazamentos nos tanques de armazenamento ou tubulações, assim como derramamentos produzidos por acidentes no transporte e manuseio destes produtos, criando assim uma grande preocupação não só com os riscos de incêndios e explosões, mas também com a contaminação ambiental do solo e da água subterrânea (Blackman, 1996). Os tanques e instalações subterrâneas do SASC têm vida útil em média, de 25 anos, uma vez que de acordo com estatísticas internacionais, os tanques com mais de 20 anos de instalação estão mais suscetíveis a apresentar problemas de vazamentos devido à corrosão (Cole, 1994). Por se tratarem de instalações subterrâneas, onde a observação direta dos equipamentos é impossível, historicamente sempre houve grande dificuldade na detecção de vazamentos em estágios iniciais.

No mundo, a evolução da legislação e das regulamentações ambientais aplicáveis a atividade de distribuição e revenda de combustíveis derivados de petróleo tem resultado em crescentes restrições, refletindo as pressões internas da sociedade e dos órgãos ambientais para sua adequação. No Brasil em 2000, o Conselho Nacional do Meio Ambiente –

CONAMA publicou a Resolução n° 273, estabelecendo diretrizes para o licenciamento ambiental desta atividade de revenda de combustíveis, considerando que os vazamentos ocasionados por este tipo de empreendimento possam causar contaminação dos corpos de água subterrâneos e superficiais, do solo e do ar (Brasil, 2000).

No Rio de Janeiro em 2002 a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA publicou a Diretriz 1841-R1 e a Instrução Técnica 1842-R1 relativas ao licenciamento ambiental e a autorização do encerramento das atividades de postos de serviço que disponham de sistemas de condicionamento ou armazenamento de combustíveis, graxas, lubrificantes e seus respectivos resíduos. Em 2004, a FEEMA publicou uma revisão tanto da Diretriz 1841-R2 quanto da Instrução Técnica 1842-R2 (Rio de Janeiro, 2004). Atualmente, se encontra em estudo uma terceira revisão destas publicações.

Esta diretriz teve como legislação de apoio diversas leis, decretos e resoluções federais e estaduais. Dentre estas, se destacam a Lei n.º 6.938/1981 (Feema,2002) que dispõe sobre a política nacional de meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei n° 9.433/1997 (Feema,2002), que institui a política nacional de recursos hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a Lei n° 9.478/1997 (Feema, 2002), que dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio de petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional de Petróleo e dá outras providências e por fim o Decreto Estadual n° 1.633/1977 (Feema,2002), que institui o sistema de licenciamento de atividades poluidoras – SLAP.

Em janeiro de 2007 foi firmado um convênio entre o Governo do Estado do Rio de Janeiro e o Município, transferindo para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC a responsabilidade para análise e emissão das licenças ambientais para os empreendimentos e as atividades de impacto ambiental local, entre elas, os postos de revenda e de abastecimento de combustíveis.

2-CENÁRIO ENERGÉTICO BRASILEIRO

Os derivados de petróleo ocupam um papel de destaque na matriz energética do mundo, ocupando 34,3% (IEA,2007). No Brasil não é diferente, destaca-se a grande participação do setor de transporte individual de carga e de passageiros.

Dentre os principais derivados do petróleo, a gasolina possui como principal característica o poder anti-detonante ou octanagem, que é a resistência à combustão espontânea, avaliada em relação à temperatura e a pressão. A fração de hidrocarbonetos correspondente a gasolina é composta de numerosos constituintes e a maior parte desses é classificada como alifáticos ou como aromáticos. Os compostos alifáticos incluem constituintes como o butano (C4), o penteno (C5) e o octano (C8). Já os compostos aromáticos incluem compostos como o benzeno, o tolueno, o etilbenzeno e os xilenos (BTEX).

O óleo diesel possui como característica principal o número de cetano. Quanto maior for o número de cetano menor será o retardo de ignição e, por conseguinte, melhor será sua capacidade de incendiar-se. O óleo diesel é originado do petróleo constituído por hidrocarbonetos e baixa quantidade de enxofre, nitrogênio e oxigênio. As emissões de particulados característicos dos motores a Diesel são na maioria composta de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (do inglês PAH).

Os hidrocarbonetos aromáticos se destacam, dentre os principais componentes dos combustíveis fósseis, pois possui grande estabilidade em suas ligações químicas além potencial cancerígeno. A gasolina está associada a presença de hidrocarbonetos aromáticos mais leves como benzeno, tolueno, etil-benzeno e xilenos (BTEX), enquanto o diesel está associado a hidrocarbonetos poli-aromáticos (HPA ou PAH)

O óleo diesel possui como característica principal o número de cetano. Quanto maior for o número de cetano menor será o retardo de ignição e, por conseguinte, melhor será sua capacidade de incendiar-se. O óleo diesel é originado do petróleo constituído por hidrocarbonetos e baixa quantidade de enxofre, nitrogênio e oxigênio. As emissões de particulados característicos dos motores a Diesel são na maioria composta de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (do inglês PAH). As emissões do motor podem variar com as condições da combustão, ali se misturam partículas de baixo peso molecular com compostos orgânicos de alto peso molecular, combustível cru com lubrificante arrastado pelo pistão, esses produtos absorvidos reagem na atmosfera voltando derivados de alta toxicidade (site 2).

Dentre os principais componentes dos combustíveis fósseis, os compostos aromáticos se destacam, pois possui grande estabilidade em suas ligações químicas além

potencial cancerígeno. Os BTEX são mais solúveis e mais tóxicos entre os demais compostos aromáticos presentes, agindo como poderosos depressores do sistema nervoso central e apresentando toxicidade crônica, mesmo em pequenas concentrações (da ordem de ppb – parte por bilhão). Os PAH's dos quais Pirenos, Fenantrenos e Antracenos são potencialmente precursores de câncer em seres humanos, segundo a U.S. Environmental Protection Agency - EPA (EPA,2008).

O álcool é um dos combustíveis de destaque da matriz energética brasileira e é constituído por compostos orgânicos, oriundos de fonte renovável caracterizados pela presença da hidroxila (OH). O primeiro país no mundo a usar o álcool como combustível foi o Brasil, sendo também utilizado como aditivo da gasolina para aumentar a sua octanagem, atualmente a gasolina possui 25% de álcool anidro.

Na América do Norte, a gasolina misturada ao álcool é conhecida como gasolina oxigenada e no Brasil é conhecida como gasool.

O aumento das frotas de veículos em circulação ano a ano com a entrada de novos automóveis nas principais cidades brasileiras tem levado ao aumento também do número de postos revendedores de combustíveis. Os constantes vazamentos de combustíveis, particularmente ligados ao SASC têm levado a contaminação do solo e principalmente da água subterrânea nestas cidades.

A mistura do álcool a gasolina modifica o comportamento ambiental destes componentes tanto no solo quanto na água subterrânea, pois aumenta a solubilidade da gasolina em água, implicando em um aumento da concentração deste componente químico na fase dissolvida, o que potencializa a possibilidade de deslocamento destes contaminantes quando em contato com as águas subterrâneas. Esta propriedade pode aumentar significativamente o impacto ambiental de derramamento ou vazamento da mistura álcool-gasolina (GUIGUER, 1993).

Outro possível ponto de contaminação ambiental nos postos de revenda de combustível são vazamentos nos dispositivos de armazenagem de óleos usados. Uma das principais diferenças de um óleo novo e um óleo usado, e que confere o seu caráter de resíduo perigoso, é a presença de metais pesados, além dos PAH's. O popular “óleo queimado” é mundialmente considerado como produto maléfico ao ambiente e a saúde pública, estando inserido na “Classe I dos Resíduos Perigosos”, por apresentar toxicidade

(Brasil, 1993, ABNT, 2004). Constitui crime ambiental não só o seu descarte em local inapropriado, como também comercializar, fornecer, transportar, queimar ou dar destino que não seja reciclagem através do re-refino

Em decorrência do potencial poluidor dos combustíveis derivados de petróleo e álcool, promoveu-se a elaboração de leis, decretos, resoluções e normas para proteção e monitoramento da qualidade do solo e das águas subterrâneas nas áreas de influência dos postos de combustíveis.

A contaminação ambiental é considerada crime ambiental pela Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto 3.179/99. A legislação brasileira obriga todos os postos de revenda de combustíveis a serem devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes após cadastramento do mesmo. A resolução CONAMA Nº 273 de 2000, dispõe que na ocorrência de passivos ambientais, os proprietários, arrendatários ou responsáveis pelo estabelecimento, equipamentos e sistemas além dos fornecedores de combustíveis, responderão solidariamente pela situação, contribuindo para o saneamento das áreas impactadas (Brasil, 2000).

Atualmente a rede de distribuição de combustíveis líquidos a varejo no Brasil é dotada de um contingente de aproximadamente 34.300 postos de abastecimento (SINDICOM, 2007). A rede varejista brasileira distribui comumente três tipos de combustíveis líquidos: gasolina, diesel e álcool.

As atividades em um posto de revenda de combustível são bastante diversificadas e envolvem não só o abastecimento, mas também troca de óleo, lavagem de veículo, entre outras. Portanto, pode-se denominá-lo posto revendedor de combustíveis derivados de petróleo, álcool e prestação de serviços.

A construção de um posto de combustíveis deve estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Entre as várias NBR's relativas à atividade de abastecimento e revenda de combustíveis, a NBR 13.786/2005 classifica os empreendimentos tendo como critério o entorno do posto de serviço, condicionando os equipamentos de controle ambiental que serão instalados (ABNT, 2005).

Segundo ABNT (2005), um posto de revenda de combustíveis deverá instalar poços de monitoramento a fim de verificar a existência de contaminantes em fase livre ou dissolvida na água subterrânea. Os poços de monitoramento devem ser instalados em

lugares estratégicos. O sistema de monitoramento deve possuir então poços distribuídos à montante e a jusante do SASC, e todos os postos de combustíveis devem implantar no mínimo 3 poços de monitoramento, independente da profundidade do lençol freático.

Até dezembro de 2006, a FEEMA foi o único órgão responsável pela emissão das licenças ambientais para os postos de combustível no Estado do Rio de Janeiro. Para tal, adotou valores orientadores como intervenção tanto para solo, quanto para a água subterrânea, indicando os limites a partir dos quais seriam necessárias avaliações mais detalhadas ou mesmo a realização de análises de risco a saúde humana e a adoção de procedimentos de remediação ambiental. Estes valores são apresentados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Valores Orientadores para Solo

| Substância | Valor de Referência (mg/kg) | Valor de Alerta (mg/kg) | Valor de Intervenção (mg/kg) |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Benzeno | 0,05 | 0,53 | 1,0 |
| Etil benzeno | 0,05 | 25,0 | 50,0 |
| Tolueno | 0,05 | 65,0 | 130,0 |
| Xilenos | 0,05 | 12,5 | 25,0 |
| HPA's (total = 10) | 1,0 | 20,5 | 40,0 |
| TPH | 50,0 | 2525,0 | 5000,0 |

Fonte: DZ 1841-R2- FEEMA, 2004

Nota: HPA's (Total 10) - (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) - Os Valores Orientadores correspondem ao somatório das concentrações de dez HPA's: naftaleno, benzo(a)antraceno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno, criseno, fenantreno, fluoranteno, indeno(1, 2, 3-cd)pireno e benzo(ghi)perileno.

Tabela 2: Valores de Intervenção para Águas Subterrâneas

| Substância | Valores de Intervenção (µg/L) |
|-----------------------|-------------------------------|
| BTEX | |
| Benzeno | 5 |
| Etil benzeno | 200 |
| Tolueno | 170 |
| Xileno | 300 |
| HPAs | |
| Benzo(a)pireno | 0,7 |
| Naftaleno | 70,0 |
| Fenantreno | 5,0 |
| Antraceno | 5,0 |
| Fluoranteno | 1,0 |
| Benzo(a)antraceno | 0,5 |
| Criseno | 0,05 |
| Benzo(k)fluoranteno | 0,05 |
| Benzo(ghi)perileno | 0,05 |
| Indeno(1,2,3cd)pireno | 0,05 |
| TPH | 600,0 |

Fonte: DZ1841-R2-FEEMA, 2004

3-OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar as informações relativas ao licenciamento ambiental dos postos de revenda de combustíveis, junto aos órgãos reguladores desta atividade no Rio de Janeiro. Assim como, as possibilidades de contaminação ambiental do solo e da água subterrânea gerada a partir da operação desta atividade na cidade .

4-MÉTODO DO ESTUDO

Para a realização desse estudo foram pesquisadas bases de dados vinculadas às agências responsáveis pela atividade de abastecimento e revenda de combustíveis no Brasil, no Estado do Rio de Janeiro assim como no Município, tais como: Agência Nacional de Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (ANP), FEEMA, SINDICOM e SMAC. Após o tratamento estatístico dos dados, estes foram especializados com auxílio do programa Arcview Gis 3.1 e das ortofotos com um tema no formato *shape* onde cada um dos postos de combustíveis encontrados foi representado por uma entidade gráfica em forma de um polígono, objetivando a observação da distribuição espacial dos postos pela cidade do Rio de Janeiro. E através dos dados obtidos junto a SMAC, delimitou-se o perfil da contaminação dos postos de revenda de combustíveis do município.

5-ÁREAS DE ESTUDO

Foram adotadas neste trabalho, áreas contidas na cidade do Rio de Janeiro, que situa-se no sudeste do Brasil. Sua confrontação municipal se dá ao Norte com os municípios de Itaguaí, Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti, Duque de Caxias e Magé; ao Sul com o Oceano Atlântico; a Leste, em confrontação pela Baía de Guanabara com os municípios de Itaboraí, São Gonçalo e Niterói e a Oeste em confrontação pela Baía de Sepetiba com o Município de Itaguaí. A cidade possui 1.224,56 Km² de área que se distribuem por um sítio com traços de relevo contrastantes pela presença de três grandes divisores de água constituídos pelos maciços montanhosos, de lagunas e extensas áreas de baixadas. O maciço da Pedra Branca ocupa 152,1 Km² da área territorial e contém as maiores porções de remanescentes florestais da cidade. Os maciços da Tijuca e Gericinó também abrigam considerável proporção de remanescentes naturais e ocupam respectivamente 105,9 e 35,7 Km² de área. De acordo com o Plano Urbanístico Básico

(PUB-RIO), elaborado em 1977, o território municipal foi dividido em cinco áreas de planejamento – AP's (PUB-RIO), conforme Figura 1.

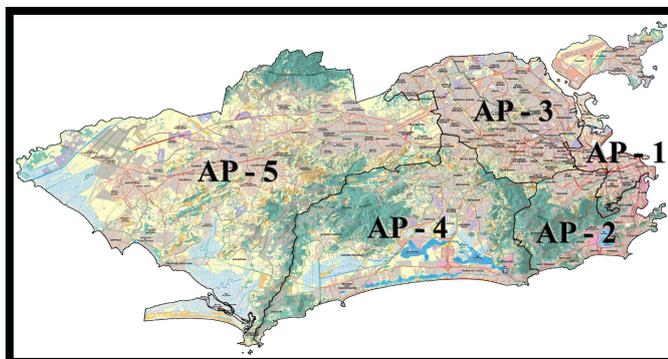


Figura 1: Divisão do território municipal em áreas de planejamento

(Fonte:SMAC)

A AP-1 engloba a área central da cidade incluindo o núcleo histórico e a área central de negócios, a AP-2 concentra os núcleos habitacionais de classe alta e média, marcada pela proximidade com o mar, a AP-3 concentra a maior parcela da população e a maior diversidade de usos, incluindo as áreas com alta concentração de núcleos habitacionais de média e baixa renda, a AP-4 é a mais importante com relação a expansão urbana da cidade e concentra os núcleos habitacionais de alta, média e baixa renda e, assim como a AP-2, também está numa faixa litorânea da cidade e a AP-5 também é considerada como área de expansão urbana, concentrando os núcleos habitacionais de média e baixa renda, indústrias e atividade rural. A tabela 3 apresenta a densidade populacional em função das AP's do Município do Rio de Janeiro.

Tabela 3: Densidade demográfica bruta nas Áreas de Planejamento – Município do Rio de Janeiro – 1991/2000.

| Áreas de Planejamento | Densidade Demográfica Bruta 2000 (Hab/ha) |
|-----------------------|---|
| AP-1 | 78,00 |
| AP-2 | 99,32 |
| AP-3 | 115,66 |
| AP-4 | 23,22 |
| AP-5 | 26,17 |

Fonte: PCRJ, Instituto Pereira Passos – IPP (2000).

6-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os postos de combustíveis funcionaram por décadas no Rio de Janeiro sem a obrigação do licenciamento ambiental e, conseqüentemente, sua operação não envolvia uma preocupação com questões ambientais. Sendo assim, não havia equipamentos de controle ambiental nas áreas de serviços de combustíveis levando a geração de grandes passivos ambientais. Somente a partir de 2000, com a divulgação da Resolução Conama 273, tornou-se obrigatória a necessidade do licenciamento ambiental para a atividade de abastecimento e revenda de combustíveis.

De acordo com as informações obtidas junto à ANP (2007) há registros da existência de 1.108 postos de revenda de combustível na cidade do Rio de Janeiro. A Figura 2 mostra a distribuição destes postos em função da AP onde se localizam. Atualmente as maiores concentrações dos postos de revenda de combustíveis estão na AP 3 do município, o que representa um grande potencial de contaminação nesta região, uma vez que a grande maioria destes postos existe antes do surgimento da obrigatoriedade do licenciamento ambiental. E esta região também possui a maior densidade demográfica, implicando numa preocupação ainda maior com relação à saúde da população. Atualmente na AP-2 observa-se uma movimentação de encerramento da atividade de revenda de combustível em função da valorização do mercado imobiliário nesta região. Esta mudança do uso do solo é um elemento importante na análise do passivo ambiental existente, implicando na revisão de valores aceitáveis para a concentração de contaminante presentes no sítio.

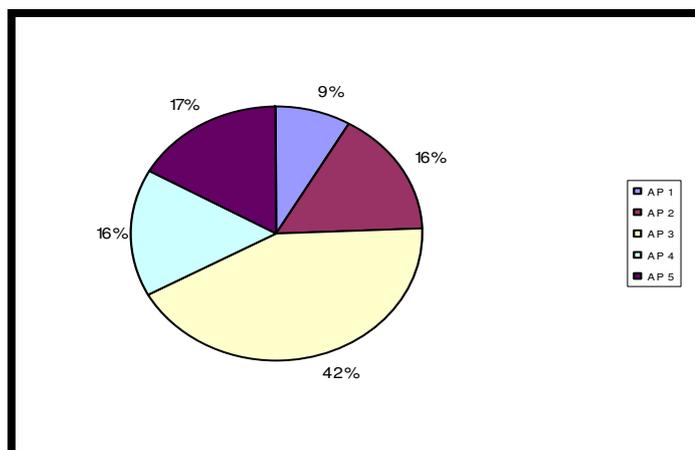


Figura 2: Distribuição percentual dos postos de combustíveis por AP's

(Fonte: SMAC)

A partir de 1993, foi autorizada a participação no mercado de revendedoras sem contrato exclusivo com as distribuidoras. Esse novo agente foi chamado de “revendedor de bandeira branca”, e a mudança dessa estrutura é, sem dúvida, um fator importante para o estabelecimento de uma nova dinâmica de identificação de responsabilidade pela geração de passivos ambientais no município do Rio de Janeiro. Atualmente, segundo dados da ANP (2007), aproximadamente 23 % dos postos revendedores de combustíveis no Rio de Janeiro são de bandeira branca.

Segundo a base de dados do SINDICOMB (Sindicato Varejista de Combustíveis, Lubrificantes e Lojas de Conveniência do Município do Rio de Janeiro), até final do ano de 2007 aproximadamente 70 % dos postos de combustíveis no município do Rio de Janeiro estavam sindicalizados.

Até dezembro de 2006, apenas cerca de 20 % dos postos revendedores de combustíveis no estado do Rio de Janeiro encontrava-se em procedimento de licenciamento ambiental para operação da atividade. Neste período, apenas 24% destes postos em processo de legalização, tiveram sua licença de operação concedida pela FEEMA.

No ano de 2007 a SMAC realizou um levantamento de dados sobre a situação dos postos de revenda de combustíveis da cidade do Rio de Janeiro, a fim de fornecer subsídios ao controle ambiental realizado por esta secretaria. Baseado no endereço dos postos, através do cadastro do sindicato, dos processos já existentes na SMAC e relatório com informações complementares enviado pela FEEMA, realizou-se o mapeamento destes postos da cidade.

Tabela 4: Dados percentuais por AP's até final de 2007, levantados junto aos órgãos ambientais consultados.

| AP | % de postos com processo licenciamento SMAC | % de postos com processo licenciamento SMAC/FEEMA | % de postos sem processo licenciamento |
|----|---|---|--|
| 1 | 24 | 12 | 14 |
| 2 | 12 | 9 | 8 |
| 3 | 36 | 45 | 46 |
| 4 | 15 | 16 | 17 |
| 5 | 13 | 18 | 15 |

Fonte: SMAC

A figura 3 mostra a localização dos postos considerados na tabela 4, onde se pode verificar com maior clareza uma concentração preferencial dos postos de combustíveis em algumas áreas da cidade. Esta predominância coincide com as áreas mais habitadas da

cidade, que torna a preocupação com a saúde da população destas áreas se intensifique e que sejam necessárias adoções de técnicas de monitoramento do solo e das águas subterrâneas nessas regiões.

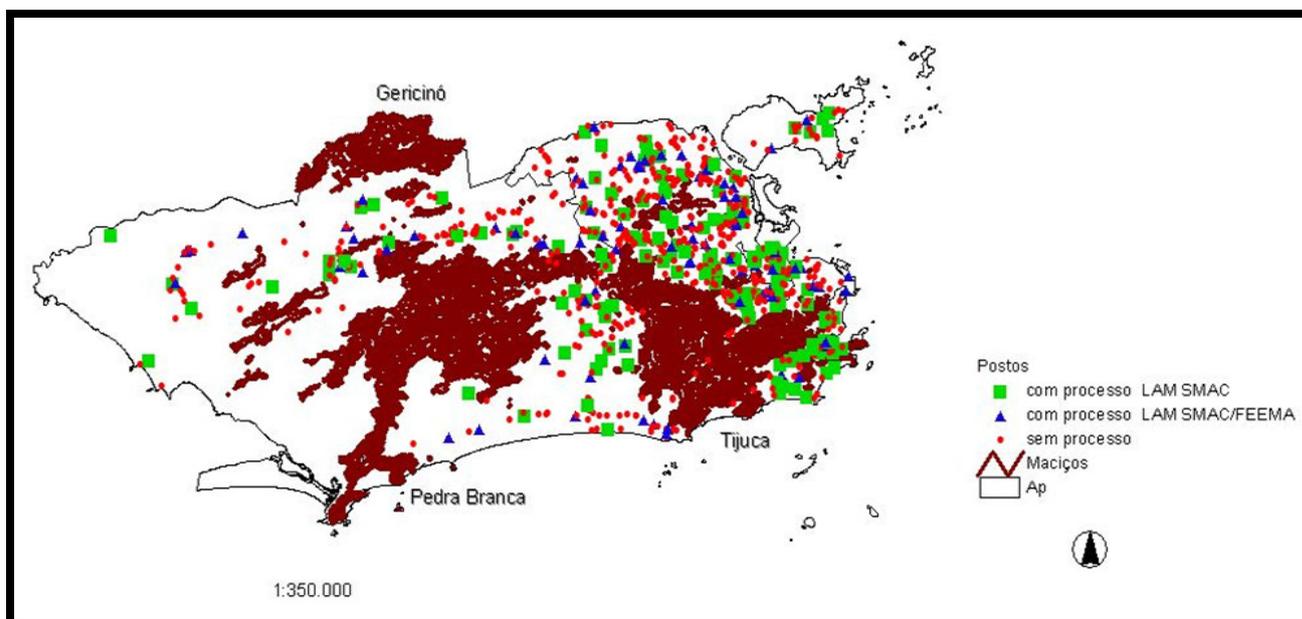


Figura 3: Mapeamento dos Postos de Revenda de Combustíveis na cidade do Rio de Janeiro

De acordo com os dados obtidos juntos à SMAC, foi possível traçar o perfil da contaminação, dos postos de revenda de combustíveis em licenciamento junto à aquele órgão. Atualmente, apenas 18% do total de postos do Rio de Janeiro, encontram-se cadastrados na sua base de dados ambiental. Entre os cadastrados, aproximadamente 67% estão contaminados sendo que deste percentual, apenas 36% dos postos contaminados encontram-se em processo de remediação.

Uma síntese dos perfis de contaminação do solo e da água subterrânea por contaminante em cada área de planejamento da cidade do Rio de Janeiro, estão representados na Figura 4 e 5.

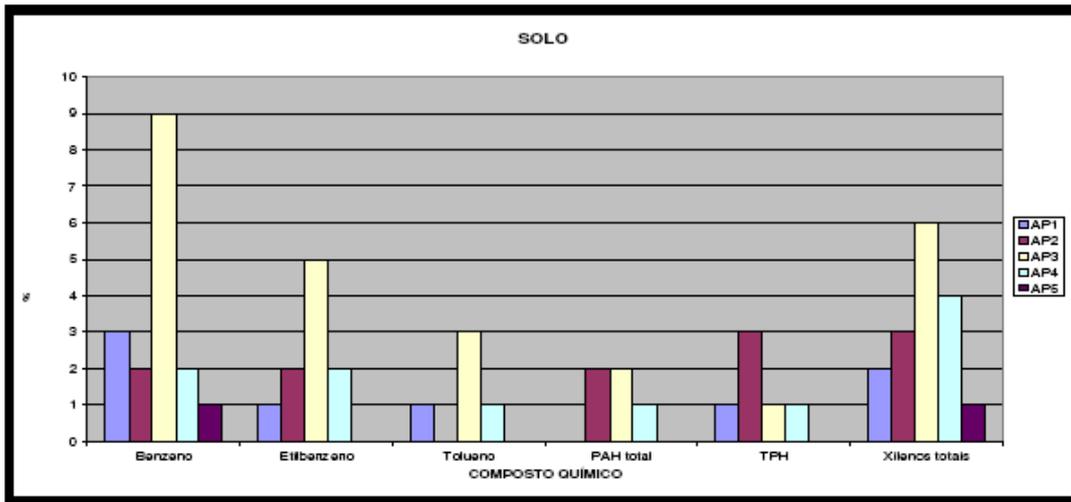


Figura 4: Perfil da contaminação da água subterrânea dos postos cadastrados no SISLAM

Da figura 4, observa-se que o benzeno se destaca como principal contaminante do solo na AP3. Os demais componentes avaliados nesta figura, também apresentam um percentual maior na AP3, este resultado está de acordo com a área que possui maior número de postos de combustíveis líquidos do município do Rio de Janeiro.

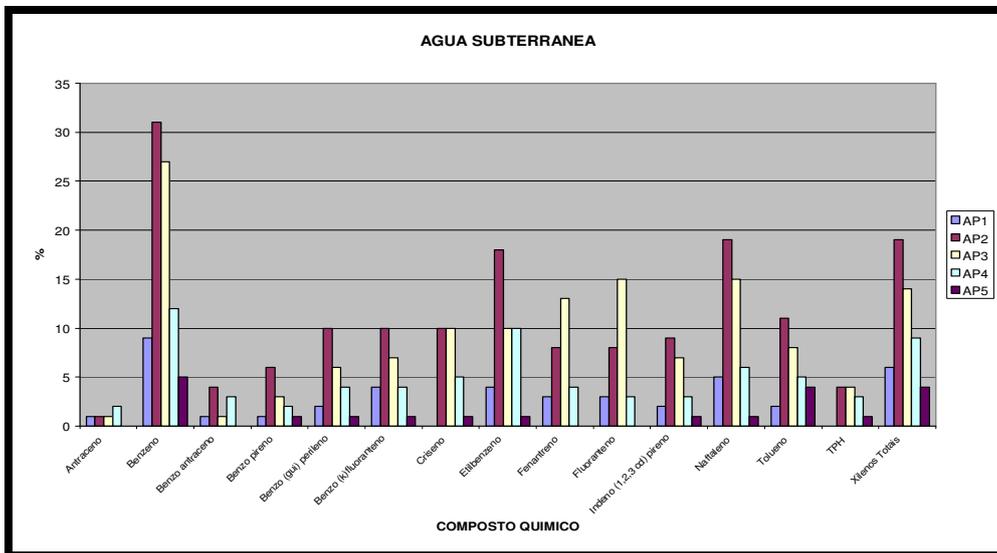


Figura 5: Perfil da contaminação da água subterrânea dos postos cadastrados no SISLAM

O benzeno é o principal contaminante da água subterrânea, destacando-se tanto na AP-2, quanto na AP-3. Estes resultados podem estar associados tanto ao maior número de postos instalados nestas áreas, quanto a características ambientais locais.

As técnicas de remediação ambiental mais utilizadas para descontaminar o solo e a água subterrânea, quando contaminados por hidrocarbonetos e seus derivados são *pump and treat*, *air sparging*, *air stripping*, *soil washing*, *soil flushing*, entre outras (PALMA et al, 1998).

O sistema *pump-and-treat* consiste na extração de água contaminada de aquíferos através de poços de extração, do tratamento da água, com a utilização de diversas tecnologias com o objetivo de atingir o nível de descontaminação desejado. O *air sparging* é uma tecnologia *in situ* na qual o ar é borbulhado através de um aquífero contaminado. As bolhas de ar atravessam horizontalmente e verticalmente através de uma coluna de solo, criando um stripper subterrâneo que remove os contaminantes por volatilização. A tecnologia de extração de vapor a vácuo, também conhecida como *air stripping* (destilação por arraste de vapor) consiste em um processo de retirada de uma substância dissolvida em pequena quantidade em outra através de um gás (na maioria das vezes vapor de água). O *soil washing* é um processo baseado no tratamento *ex situ* para remover os contaminantes do solo. Essa técnica pode remover os contaminantes por dissolução destes contaminantes em solução aquosa ou concentração dos contaminantes em um pequeno volume de solo através de separação gravimétrica, separação por tamanho de partícula ou pela absorção de gases.

Uma possibilidade de avaliação ambiental em áreas contaminadas por derivados de petróleo é a utilização da análise de risco que objetiva a avaliação quanto às concentrações dos compostos químicos de interesse analisados no solo e na água subterrânea da área investigada. Este procedimento ocorre, através do cálculo dos níveis máximos de concentrações aceitáveis, de tal forma que não ofereçam risco, tóxico e carcinogênico aos receptores considerados no modelo de exposição conceitual do local e aos critérios de risco adotados. O molde mais utilizado nas análises de risco é o RBCA (Risk Based Corrective Action), que prioriza as ações de acordo com os riscos que representam aos receptores (residentes, trabalhadores, corpos d'água, etc.). O uso dos programas de análise de risco

RBCA TOOL KIT e RISC são os mais utilizados nos cenários brasileiros para execução de análises de risco ambiental de sítios impactados por hidrocarbonetos de petróleo.

7-CONCLUSÃO & PERSPECTIVAS

No caso do setor de revenda de combustíveis, o licenciamento ambiental se constituiu no instrumento legal fundamental para a gestão eficaz dos passivos ambientais gerados por vazamentos de derivados de petróleo. O processo de licenciamento congrega os elementos necessários a adequação ambiental: cadastro, análise documental, implantação de obras e serviços para o enquadramento ambiental do local e das instalações, determinação de medidas mitigadoras, monitoramento e de investigação e remediação de eventuais passivos ambientais.

Entretanto, na cidade do Rio de Janeiro, torna-se necessário a complementação de regulamentos legais, para consolidar os procedimentos de investigação e remediação de passivos do solo e das águas subterrâneas. Verifica-se que existe um longo caminho a ser percorrido, caracterizado pela necessidade de ajustes nos procedimentos adotados no processo de licenciamento dos postos revendedores da cidade do Rio de Janeiro que ainda não se legalizaram junto aos órgãos ambientais, tamanho são os impactos causados ao solo e a água subterrânea pela operação inadequada desta atividade.

Destaca-se a importância de uma conscientização da sociedade e dos operadores dos postos sobre a necessidade de adequação e conformidade ambiental e do licenciamento da atividade, identificando e quantificando o passivo ambiental. Sendo assim, há a necessidade da divulgação e da facilitação do acesso as técnicas de remediação que apresentam melhores resultados para o tipo de solo e das condições do lençol freático encontrados no município do Rio de Janeiro, além da criação e desenvolvimento de meios de educação ambiental, buscando constituir o hábito de participação voluntária da sociedade na implementação de normas e programas de adequação ambiental.

Com o advento da obrigatoriedade do licenciamento ambiental nesta atividade, tornaram-se necessárias avaliações dos sítios contaminados através de todas as ferramentas disponíveis, em particular a análise de risco a saúde humana, visando a proteção das pessoas que trabalham e residem no local e nas proximidades de áreas contaminadas ou com risco de contaminação do solo e da água subterrânea. Qualquer informação sobre a

eventual presença de contaminação em um local abandonado ou em uso não deve ser desprezada, pois, pode se tornar também um risco para a saúde humana e para o ambiente.

A solução para o passivo ambiental tende a se tornar mais complexa e grave com o passar do tempo, dependendo das condições da contaminação existente no local. As ações corretivas geralmente apresentam duas fases. A primeira envolve ações corretivas iniciais, que tem o objetivo de minimizar o impacto adverso a saúde e ao ambiente. O tempo de ação é crucial, envolve identificar e estancar, de imediato, a fonte de poluição. A segunda fase envolve ações de longo prazo para evitar danos a saúde pública e ao meio ambiente (GUIGUER, 1994).

A solução para o uso ambiental adequado de um local com indício de contaminação, irá necessariamente depender de um trabalho de investigação ambiental de passivos, para se caracterizar o nível de degradação existente. A partir do conhecimento do nível de degradação ambiental do local, do uso e ocupação de seu entorno, torna-se possível estabelecer condições e/ou restrições e remediação, para o uso ambiental adequado deste local, considerando-se os vários tipos de ocupação possíveis: residencial, comercial ou industrial.

8-AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro por possibilitar a realização deste trabalho, que oferece ao setor ambiental uma visão global da situação em relação a contaminação dos postos de abastecimento e revenda da cidade. Em particular, agradecemos a coordenadora da Coordenadoria de Controle Ambiental – Elaine Martins Barbosa e ao gerente da Gerência de Estudos de Controle Ambiental – Erich Guimarães Nenartavis, pela atenção dispensada quanto à obtenção de dados e quanto ao procedimento adotado pela Secretaria de Municipal de Meio Ambiente para o licenciamento desta atividade. Somos gratos à estagiária Catarina Pereira dos Santos Dias, pela participação no trabalho com a elaboração do mapeamento dos postos de abastecimento e revenda de combustíveis da cidade do Rio de Janeiro.

9-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ SINDICOM. Site do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes:
- ✓ SILVA, R. L. B., “*Contaminação de Poços Rasos no Bairro Brisamar, Itaguaí, RJ, por derramamento de gasolina: Concentração de BTEX e Avaliação da Qualidade da Água Consumida pela População*”, Tese de Doutorado apresentada à Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, 2002.
- ✓ Oliveira, E., 1992, Contaminação de Aquíferos por Hidrocarbonetos Provenientes de Vazamentos de Tanques de Armazenamento Subterrâneo. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, USP, 112p.
- ✓ Cole, G.M., 1994, Assessment and Remediation of Petroleum Contaminated Sites. Boca Raton, FL, USA, Lewis Publishers, 360p.
- ✓ Blackman, W.C.Jr., 1996, Basic Hazardous Waste Management. 2. ed, Boca Raton, FL, USA, Lewis Publishers, 397p.

Sites consultados:

- ✓ http://www.resan.com.br/clipping_integra.asp?cd_item_clipping=2554&dt_clipping=28/09/2007&cd_clipping=1026
- ✓ http://www.paralerepensar.com.br/franciscogoux_respiramoslubrif.htm
- ✓ <http://www.feema.rj.gov.br/>
- ✓ <http://www.anp.gov.br/>
- ✓ http://www.sindicom.com.br/pub_sind/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home
- ✓ <http://www.rio.rj.gov.br/smac/>