



AVALIAÇÃO DE RISCOS À SAÚDE HUMANA NUMA ÁREA CONTAMINADA POR HIDROCARBONETOS DE PETRÓLEO NA CIDADE DE GUARAPUAVA – PR.

Robson Oliveira Lemes¹; Hermam Vargas Silva²

RESUMO: A sociedade humana e suas atividades vêm acumulando ao longo dos anos um expressivo passivo ambiental de solos e águas subterrâneas contaminados, principalmente após a Revolução Industrial, gerando uma questão de extrema importância para ser gerenciada pelas atuais e futuras gerações. E esse passivo não foi resultado somente de acidentes ambientais. Procedimentos que se consideravam em determinadas épocas aceitáveis tecnicamente, sendo por vezes aprovados ou autorizados pelos órgãos de controle ambiental, resultam hoje em áreas contaminadas perante os atuais critérios e níveis de exigência da sociedade. Para saber a real magnitude das ações antrópicas sobre o ambiente, assim como suas conseqüências, faz-se necessário à realização de uma avaliação de risco. O presente trabalho tem por objetivo aplicar uma avaliação de risco à saúde humana em uma área acidentalmente exposta à hidrocarbonetos de petróleo, utilizando-se para isso um software de valoração chamado Risc4. As análises de solos e águas subterrâneas foram obtidas de um laudo do passivo ambiental realizado por uma empresa de planejamento ambiental, indicando o xileno como principal composto encontrado.

PALAVRAS - CHAVE: avaliação de risco; RISC4; risco à saúde humana.

1 INTRODUÇÃO

Todos têm direito a um ambiente ecologicamente equilibrado, onde cada indivíduo possa se desenvolver de forma sadia e com qualidade de vida.

Os estudos ligados à preservação do ambiente sofrem de uma enorme carência no que diz respeito à observação sistêmica do problema estudando as diversas categorias de análise (população, economia, ecologia), de forma separada.

Trabalhos que buscam evidenciar a valoração de riscos à ecologia e a saúde humana a partir ações impactantes ao ambiente ainda são raros no Brasil, desta forma procuramos dar uma pequena contribuição para as discussões sobre o assunto. Salienta-se que apesar do conhecimento de que os riscos sempre estiveram presentes na vida humana e seu conceito ser bem antigo, somente nos últimos cinquenta anos que ele tem ganhado destaque, para tomada de decisão. Segundo Guivant, 1998, risco é considerado como um evento adverso, uma atividade, um atributo físico, com determinadas

¹ Geógrafo, Pós-graduado em Gestão Ambiental. E-mail: robsonoliva@hotmail.com

² Geólogo, Mestre em Engenharia de Produção – Gestão da Qualidade Ambiental. E-mail: hermamvargas@hotmail.com

probabilidades objetivas de provocar danos e pode ser estimado através de cálculos quantitativos de níveis de aceitabilidade, que permitem estabelecer parâmetros, através de diversos métodos (predições estatísticas, estimação probabilística do risco, comparações de risco/benefício).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar, a partir de dados quantitativos e qualitativos, recolhidos em campos, os potenciais riscos a saúde humana numa área exposta acidentalmente á contaminantes de hidrocarbonetos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho está baseado na revisão bibliográfica existente nos estudos referentes à área ambiental. Em especial nos manuais da CETESB.

Foi realizado um levantamento de autores e obras cujos estudos estavam voltados á: sociedade, percepção ambiental, ecologia e análise de risco. Após leitura e fichamento destes materiais pode-se conceituar risco ambiental.

A avaliação de risco começa com a identificação e caracterização do cenário de exposição. Para tanto foi feito o levantamento das fontes potenciais poluidoras, as quais, segundo a CETESB 2006, podem ser originadas de instalações e atividades industriais, de instalações sanitárias nas municipalidades, das condições de acidente no transporte, ou do manuseio e armazenamento de substâncias tóxicas ou perigosas,

Procuramos dentro deste cenário selecionar o composto químico de interesse (CQI), e através de pontos de referência, medir a concentração deste composto e sua relevância, uma vez que entre diferentes ecossistemas os resultados de avaliação de risco serão diferentes.

Para caracterização do evento foram feitos os seguintes levantamentos: identificação do local exposto à toxidade, Identificação de cursos d água, Geologia local e permeabilidade do solo, identificação das populações expostas, qualificação dos elementos ao qual a área foi exposta, qualificação dos mecanismos de liberação e transporte do contaminante no meio físico, identificação de vias potenciais de exposição, quantificação das concentrações nos pontos de exposição para cada via específica, ordenação de fontes em primária e secundária.

A partir dos levantamentos dos dados acima citados pôde-se analisar, de forma sistêmica, as informações obtidas para então valorar o risco á saúde humana oferecido pela área em questão.

Para quantificação dos dados levantados foi utilizado o software de modelagem unidimensional Risk-Integrated Software for Clean-ups (RISC4), foi desenvolvido para ser aplicado na simulação do transporte, transformação e destino dos contaminantes, principalmente para os hidrocarbonetos derivados de petróleo, associado com o risco aos receptores humanos e ecológicos.

A partir das tabelas e gráficos gerados pelo Risc4, foram feitas observações referentes á riscos á saúde humana.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após verificação e análise do local foi constatada a presença de Xilenos, um produto é largamente utilizado pelas indústrias de tintas e vernizes. Possui grande utilização como solvente para resinas acrílicas. Dissolve a dibenzil celulose, o óleo de mamona, óleo de linhaça e borracha. É utilizado ainda nas formulações de tintas de impressão e tintas têxteis. Pela grande capacidade de dissolver altas concentrações de princípios ativos e sua alta volatilidade, o xileno é muito utilizado nas formulações de pesticidas. É classificado como altamente inflamável e tóxico. A substância é nociva por

inalação, ingestão e em contato com a pele, pois é um composto que causa irritação na pele, olhos, mucosas e sistema respiratório superior. É ainda segundo a Ficha de Segurança de Produto Químico da Petroquímica União S.A. é agrupado entre os carcinogênicos.

Na questão ecológica, o xileno, em determinadas concentrações na atmosfera, forma misturas explosivas e tóxicas, é prejudicial à vida aquática, e pode contaminar o lençol freático. Apresenta vida média na atmosfera de uma a dezoito horas. Em caso de derramamento no solo, espera-se que o produto se evapore em grau moderado, podendo, portanto, ocorrer percolação e contaminação de águas subterrâneas. Provoca contaminação atmosférica (liberação de gases tóxicos quando decomposto termicamente), de corpos de água, do solo e do lençol freático. As águas residuais de controle do fogo e as águas de diluição podem causar poluição. É considerado muito tóxico para a vida aquática.

A observação do local e a coleta de dados no local impactado possibilitaram a divisão do estudo em dois cenários: o gás que emana do solo e as águas subterrâneas. Sendo que para estes cenários foram identificadas duas populações receptoras ou receptores potenciais: os trabalhadores típicos e os transeuntes eventuais. A constatação da existência de passivos ambientais nem sempre é possível de ser realizada a olho nu. Para Schianetz (1999), a razão do suposto desaparecimento do composto no subsolo ou os danos causados por uma área contaminada, só são identificados por meio de seus efeitos gerados no ambiente, tais como:

- Redução da qualidade das águas,
- Alteração do desenvolvimento da vegetação e;
- Surgimento de doenças.

Cenário1: Inalação de gás do em ambiente aberto.

Para caracterização do risco foi fixado um espaço de tempo de um ano, onde segundo a CETESB (2006), qualquer valor de risco neste espaço de tempo maior que **. E-4 (qualquer número multiplicado por dez elevado á menos quatro), sendo que quanto maior o expoente negativo menor o risco.

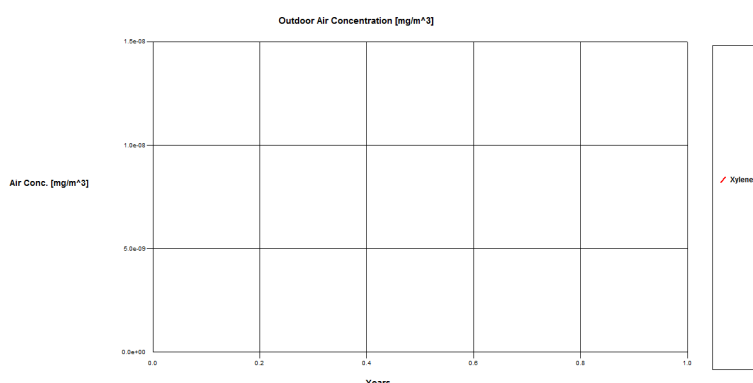


Figura 1: Concentração de Xileno no ar no período de um ano
Fonte: dados coletados em Junho de 2010

Segundo os resultados obtidos através dos cálculos realizados pelo programa, demonstram que os valores toxicidade estão aproximadamente 100 vezes abaixo do limite de segurança prescrito no manual da CETESB. Pode-se observar na Figura 1 que a

projeção da evolução do Xileno no período de um ano é praticamente inexistente. Neste caso pode dizer que ocorre uma atenuação natural dos riscos.

Cenário 2: contato com a água

Para contato com a água considerou-se apenas como potenciais vias de exposição, a ingestão e o contato com a pele, sendo que a primeira está muito abaixo dos níveis de risco aceitável. Porém, no caso do contato com a pele o valor de risco está no limite dos padrões de aceitabilidade. Tal fato indica que é necessário evitar ao máximo todo e qualquer tipo de contato com este curso de água.

Isto é absolutamente plausível visto que esta área classifica-se como Área de Preservação permanente (APP) e como tal são amparadas por lei. As APPs foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração por uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original. A cobertura vegetal nestas áreas irá atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna local.

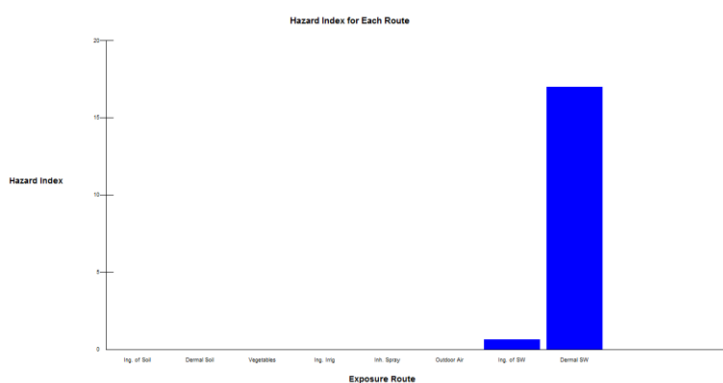


Figura 2: Índice de risco por vias de exposição para transeuntes.

Fonte: dados coletados em Junho de 2010

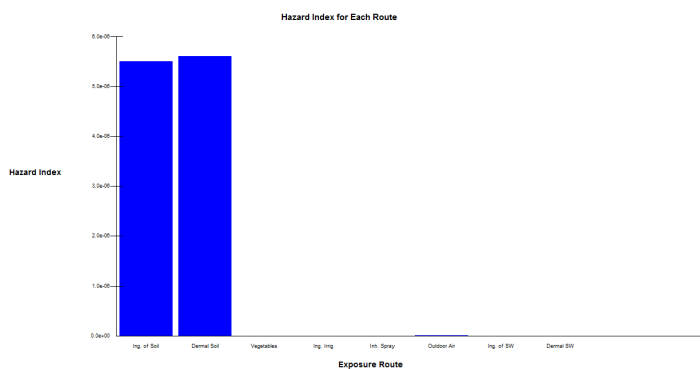


Figura 3: Índice de risco em vias de exposição para trabalhadores.

Fonte: dados coletados em Junho de 2010

Diferentes dos transeuntes, o trabalhador (Figura 3), em regra geral, passa mais tempo no local desta forma a possibilidade de contaminação é maior, porém, seus valores ainda estão abaixo do nível estabelecido. Considerando assim que o risco para estes receptores existe, porém é entendido como aceitável.

É possível observar na Figura 3 que ao contrário dos transeuntes a via de exposição por ingestão apresenta-se com risco próximo ao contato com a pele. O tempo de exposição é a principal variável neste caso, porém não é o único visto que atividade

física no local cria a possível necessidade do trabalhador utilizar a água para se refrescar o que propositalmente ou por acidente pode ocorrer ingestão desta água.

4 CONCLUSÃO

A avaliação de risco à saúde humana é um campo da ciência que tende a crescer futuramente. Principalmente por que já está evidenciado que a necessidade do ser humano em apropriar-se do ambiente e modificá-lo para atender suas necessidades causa impactos de magnitudes diversas.

Utilizando-se do pensamento sistêmico as ações humanas sobre o ambiente tendem a se voltar contra ela própria visto que o ser humano não está de fora do sistema.

Segundo Azambuja 1999, os hidrocarbonetos como o xileno, são reativos, ou seja, em seu transporte, ficam parcialmente retidos pelo carbono orgânico presente no aquífero e sofrem decaimento biológico, sendo consumidos por bactérias indígenas que os utilizam como fonte de energia.

Apesar de o Xileno ser um hidrocarboneto de petróleo de alto poder de contaminação e a área estudada ter sido impactada com grande quantidade do produto, hoje os riscos à saúde humana são mínimos. Desta forma as medidas de remediação e mitigação das consequências são dispensáveis, havendo apenas a necessidade de monitoramento periódico.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, E.; COSTA, A. F. U.; NANNI, A. S. **O emprego da prospecção geofísica na avaliação de plumas de contaminação por hidrocarbonetos.** In: 4º CON. BRAS. DE GEOTECNIA AMBIENTAL. São José dos Campos, dez, 1999, p. 119-126.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Ações Corretivas Baseadas em Risco (ACBR) aplicadas a áreas contaminadas com hidrocarbonetos derivados de petróleo e outros combustíveis líquidos** – São Paulo 2006.

Copesul. Ficha de Segurança de Produto Químico – Xilenos

DOUGLAS, Mary e Wildasky, Aaron (1982). **Risk and culture. Technical and environmental dangers.** Berkeley, CA: University of California Press An essay on the selection of

EPA] United States Environmental Protection Agency. **Overview of methyl parathion refined risk assessment 1999.** Disponível em URL: <http://www.epa.gov>.

GUIVANT, Julia S. **A Trajetória das Análises de Risco: da Periferia ao Centro da Teoria Social** – Revista Brasileira de Informações Bibliográficas, nº46, 1998 pg. 3-38.

MICHELS, C. **Avaliação de Risco à Saúde Humana nos Terminais de Armazenamento de petróleo e Derivados de Barueri e Cubatão.** 2005. Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina.

PETROBRAS – **Folheto técnico. Xileno BR.** Disponível em URL: <http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/b59575004c4aa80585d7c70869efed74/ft-quim-aromxileno.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=b59575004c4aa80585d7c7086>

9efed74 - acesso em 09 de novembro de 2010.

Petroquímica União S.A. **Ficha de Segurança de Produto Químico – Xilenos** Disponível em URL: <http://petroquimica-uniao-sa.br> - Acesso em Novembro de 2010.

SHIANETZ, B. **Passivos ambientais: levantamento histórico: avaliação da peculiaridade ações de recuperação**. Curitiba: SENAI, 1999.