



## I-012 - ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS POR HIDROCARBONETOS NO DISTRITO DE ICOARACI- BELÉM (PA)

**Maria Betânia Pereira Araújo<sup>(1)</sup>**

Aluna do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Mayara Cristina Silva Farias<sup>(2)</sup>**

Aluna do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Thayse Carolina Pereira Rosário<sup>(3)</sup>**

Aluna do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Conjunto Paracuri I Rua Jutáí quadra-5, 08 –Icoaraci –Belém –PA –CEP:66814-210 –Brasil –  
Tel:(91) 3227-1683 –e-mail: betania-araujo2011@hotmail.com

### RESUMO

A contaminação dos recursos hídricos subterrâneos tem gerado preocupações expressivas nos últimos anos, principalmente os aquíferos contaminados pelos compostos BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno), que são os constituintes da gasolina mais tóxicos para o homem e o meio ambiente. Esta contaminação tem como uma das principais fontes os tanques de armazenamento dos postos de combustíveis que, ao vazarem, infiltram no solo e contaminam as zonas saturada e não saturada.

O trabalho tem como objetivo mostrar a problemática que envolve um posto de gasolina e a população de uma determinada área do distrito de Icoaraci, que sofre com a contaminação dos seus poços artesianos por Hidrocarbonetos e os danos ao meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contaminação, btext, poços artesianos.

### INTRODUÇÃO

No Brasil existem cerca de 36.000 postos que envolvem a revenda de combustíveis (AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, 2005) e abastecem diariamente milhares de veículos automotores, o principal meio de transporte nacional. Na região metropolitana de Belém existem aproximadamente 270 postos de abastecimento de combustíveis, sendo 90 somente na capital (JORNAL DIÁRIO DO PARÁ, 2015).

Grande parte dos tanques subterrâneos dos postos retalhistas de combustível, é construída em aço, sem revestimento, ou seja, sem proteção contra corrosão. Apenas recentemente esses tanques vêm sendo substituídos por outro mais seguro, decorrente das novas exigências estabelecidas pela resolução 273 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – (CONAMA, 2000), tornando-se obrigatória essa conduta para essas instalações, sendo uma condicionante, para que obtenham sua licença ambiental de funcionamento.

Como a maioria dos vazamentos subterrâneos dessas atividades ocorre devido à corrosão nos tanques enterrados desses postos de combustíveis, pode-se dizer que o problema é grave. O solo contaminado pelas substâncias derivadas de hidrocarboneto, é considerado um dos maiores potenciais de risco para a qualidade das águas dos aquíferos, devido à formação das várias fases desse produto, quando em contato com o solo.

Além disso, a fase vapor da gasolina pode causar explosões e incêndios em construções subterrâneas vizinhas ao vazamento. (SANDRES, 2004). Pavimentadas e a diminuição das áreas verdes, a camada de ar tende a ser mais quente em áreas urbanas do que em áreas rurais. Além disso, a atividade humana desenvolvida nas cidades cria mudanças profundas no clima local, podendo alterar também a temperatura e o regime de chuvas na região (GONÇALVES et al, 2012)

A contaminação de águas subterrâneas por combustível derivado do petróleo tem sido uma preocupação constante nos meios científicos. Os compostos Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX) presentes nos combustíveis são extremamente nocivos à saúde humana. Significa dizer que os vazamentos de

combustível provocado pelos Tanques Subterrâneos de Combustíveis – TSC representam a inviabilidade da exploração dos aquíferos por eles. (SUGIMOTO 2004).

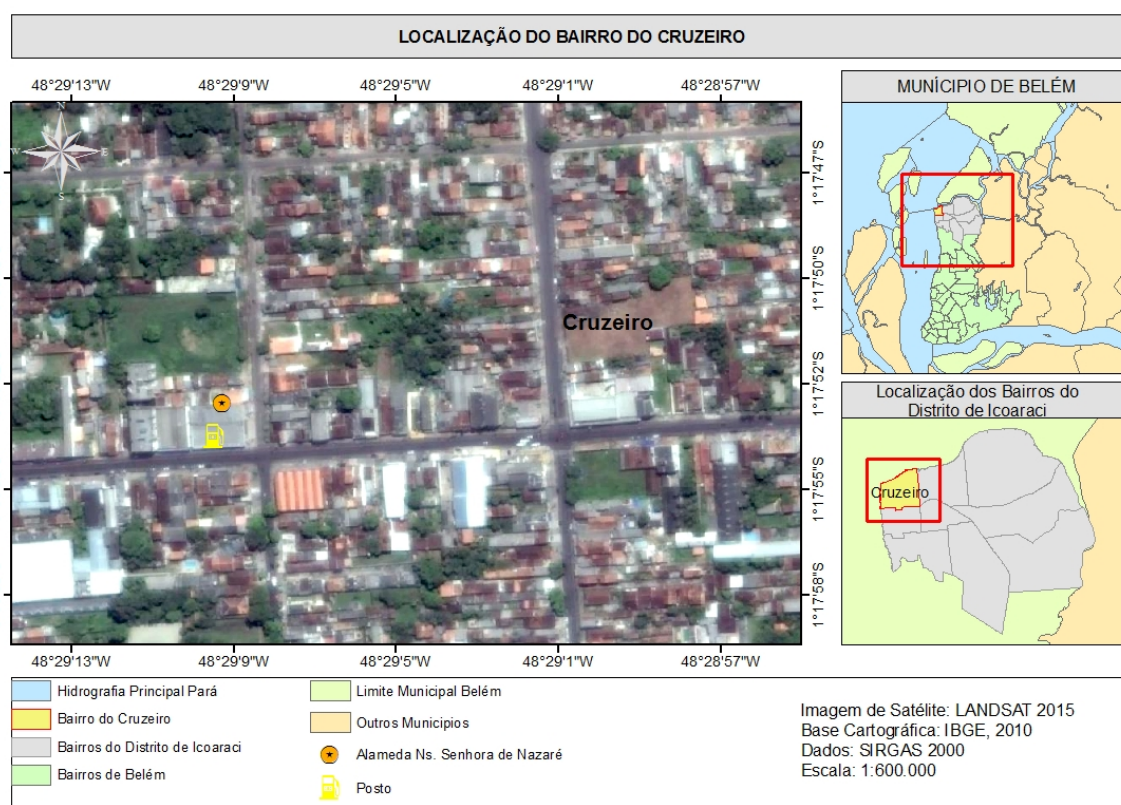
Com esse problema observado, o referido trabalho se propõe à mostrar a problemática envolvendo um posto de gasolina situado no Bairro do Cruzeiro no distrito de Icoaraci e os problemas que o mesmo tem causado à comunidades que vivem próximo a área estudada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

A área de estudo é uma comunidade localizada no Bairro do Cruzeiro do distrito de Icoaraci localizada na Cidade de Belém capital do estado do Pará.

**Figura 1– Localização da área de estudo.**



**Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**

### Fonte de dados

Os dados primários foram levantados em campo por meio do Sistema de Posicionamento Geográfico (GPS), questionários e fotografias. Já os dados secundários utilizados no referencial teórico foram em livros, revistas, rede mundial de computadores. Além disso, bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), imagens digitais de satélites *LandSat 8* fornecidas gratuitamente pelo Serviço Geológico Americano (USGS) e imagens de satélites recortadas e georreferenciadas do *google earth*.

### Campanha de campo

Foi feita visita *in loco* na comunidade, onde foram aplicados questionários à população que reside na área e georreferenciamento da localização do posto de combustível.

### Processamento dos Dados

A análise e interpretação dos dados foram realizadas no software ArcGIS Desktop 10.1.

Já as análises de compostos orgânicos voláteis (COV) em água foram realizadas através da técnica de headspace (modelo Combi Pal, USA) acoplado à cromatografia gasosa de alta resolução com detector seletivo de fotoionização e ionização por chama (Variam GC-380, USA).

O procedimento adotado permite a detecção de concentrações da ordem de ppb ( $\mu\text{g/L}$ ) de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos em amostras de água.

Esta metodologia prevê uma primeira etapa de tomada de alíquota da amostra e uma segunda etapa onde ocorre a análise do headspace para quantificação dos teores individuais dos analitos. Esta metodologia de análise foi validada pela Analytical Solutions baseada no método EPA 8021. Em vial de 22 mL foram adicionados 10mL da amostra. O vial é, então, vedado com selo de alumínio e septo de teflon.

As amostras são colocadas no auto-amostrador - Headspace Autosampler Combi Pal – BRUKER onde serão condicionadas para a análise por cromatografia gasosa acoplada aos detectores de fotoionização– Trace GC – Variam. Cada amostra permanece em equilíbrio por 30 minutos a 85°C, para que ocorra o equilíbrio entre as fases líquida-vapor (headspace).

Após esse intervalo, a amostra é submetida à agitação por 2 minutos, para que ocorra a homogeneização da fase vapor. Então, aplica-se uma pressão de 5 psi, com gás nitrogênio, que força a passagem da porção aquecida no headspace pela linha de transferência, previamente aquecida a 120°C, diretamente para um loop com volume de 1mL.

A injeção ocorre com uma razão de split de 4:1 diretamente para a coluna OV-1, 30 metros; 0,53 mm de diâmetro e 3  $\mu\text{m}$  de fase. A programação do forno possui uma isoterma inicial em 45°C por 1 minuto, uma rampa com taxa de aquecimento de 12°C/minutos até 200°C e uma isoterma final por 3 minutos.

**Figura 2– Cromatografia Gasosa**



Fonte: Dados Pessoais

### Coleta de Amostras

As amostras foram coletadas na alameda Nossa Senhora de Nazaré, localizada na rua Padre Júlio Maria no distrito de Icoaraci, que apresenta latitude: 01°17'52.5"S e longitude: 048°29'09.7"W.

Foram coletadas duas amostras da água contaminada, a primeira na Alameda (figura 3 e 4) e a segunda do Posto (figura 5 e 6), para que pudesse ser mostrada a qualidade de ambas as águas.

As amostras foram coletadas no dia 24 de Setembro de 2015, às 10:00 horas com materiais adequados para o procedimento, Alicates Lacrador e Frasco Vial de Head Space de 20ml. (figura 7 e 8)

**Figura 3– 1ª Amostra (Alameda início da coleta)**



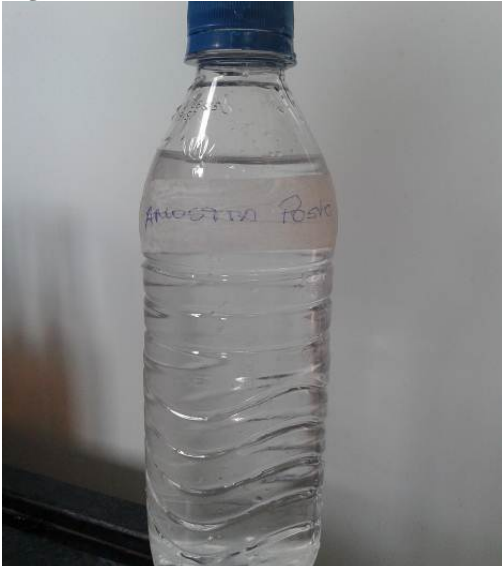
Fonte: Dados Pessoais

**Figura 4– 1ª Amostra (Alameda depois da coleta)**



Fonte: Dados Pessoais

**Figura 5– 2ª Amostra (Posto início da coleta).**



Fonte: Dados Pessoais

**Figura 6– 2ª Amostra (Posto depois da coleta).**



Fonte: Dados Pessoais

**Figura 7– Alicates de Pressão e Recipientes 20ml**



Fonte: Dados Pessoais

**Figura 8– Amostras lacradas**



Fonte: Dados Pessoais

## RESULTADOS

Foi possível identificar a presença de Benzeno nas duas amostras tanto na residência quanto no próprio posto acima do permitido pela legislação.

O poço artesiano de onde foi coletada a amostra da residência possui 25 metros de profundidade, e o do posto de gasolina possui 20 metros de profundidade.

É sabido que a gasolina é pouco solúvel em água, como é possível visualizar nas figuras 3 e 4 a divisão entre a água e o óleo combustível, além disso, na figura 3 a água possui partículas em suspensão que conferem à água uma grande turbidez.

Após um tempo de 20 minutos pode-se observar na figura 4 que ocorreu sedimentação das partículas, entretanto a amostra ainda apresentava características turvas e com as etapas divididas (óleo, água e sedimentos). O combustível quando derramado contém componentes, que inicialmente estará presente no subsolo como líquido de fase não aquosa. Ao entrar em contato com a água subterrânea as substâncias presentes se dissolveram parcialmente. Estes contaminantes são considerados substâncias perigosas por serem depressores do sistema nervoso central e por causarem leucemia em exposições prolongadas.

As figuras 5 e 6 esteticamente não apresentaram o parâmetro físico cor como nas figuras 3 e 4, porém apresentava odor forte sendo possível identificar a presença de contaminação por combustível. Os outros compostos se apresentaram dentro dos padrões da legislação do Ministério da Saúde 2914.

**Tabela 1: Resultados das amostras**

<b>Amostra</b>	<b>Benzeno (µg/L)</b>	<b>Tolueno(µg/L)</b>	<b>Etilbenzeno(µg/L)</b>	<b>Xilenos Totais(µg/L)</b>
Amostra 01 Residência	12,1	7,7	2,1	6,5
Amostra 02 Posto	19,1	6,2	6,0	8,4
Portaria 2914 MS Referencia	5 µg/L	170 µg/L	2000 µg/L	300 µg/L

## CONCLUSÕES

O estudo realizado foi importante, pois possibilitou identificar a problemática causada pela contaminação da substância Benzeno na água utilizada pela área em estudo e para o meio ambiente que sofreu e sofrerá por vários anos, pois contaminação decorrentes dessas substâncias causam danos por longo período.

Dezenas de postos já apresentam problemas de vazamento associados à corrosão ou falhas no revestimento dos tanques e tubulações, tendo em vista substâncias armazenadas, tais como: Gasolina, álcool, querosene, dentre outros.

Para os compostos BTEX, são os constituintes da gasolina que têm maior solubilidades em água e, portanto, são os contaminantes que primeiro irão atingir o lençol freático. Assim, é de suma importância a identificação da quantidade de carga contaminante, isto é, verificar se está ocorrendo uma migração inaceitável da contaminação, de maneira que medidas de contingência sejam implementadas, para evitar riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

A dimensão da degradação depende dos tipos e concentrações de contaminantes e das características hidrológicas, hidrogeológicas e geológicas existentes na região.

A poluição das águas há poucas décadas, não preocupava a sociedade brasileira, contudo com o passar dos anos e com a cresce o número dos dejetos urbanos, vazamentos de postos de combustíveis e outras formas.

A constituição federal ao estabelecer o direito a todos de um meio ambiente ecologicamente equilibrado impôs ao Poder Público e a sociedade o dever de defende-lo e preserva-lo. É necessário lembrar que a proteção do meio ambiente é matéria de competência comum da União, dos Estados e dos Municípios, cabendo a União estabelecer as normas gerais.

Atualmente a população residente na alameda não utiliza mais a água do lençol, eles contam o abastecimento público que suprem as suas necessidades básicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. **Anuário Estatístico de Petróleo e do Gás Natural 2005**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>>. Acesso em: 04 de Setembro de 2015
2. JORNAL DIÁRIO DO PARÁ. Disponível em: <<http://www.diariodopara.com.br>>. Acesso em: 04 de Setembro de 2015