

QUANTIFICAÇÃO DE PARÂMETROS ORGÂNICOS (BTEX) NOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA CIDADE DE BELÉM-PA-BRASIL

Ewerton Henrique De Oliveira Falcão

Aluno do Curso de Engenharia Ambiental do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará – UEPA. Monitor do Laboratório de Hidrocarbonetos da UEPA – LABOHI.

Dra. Hebe Morganne Campos Ribeiro

Professora Dra. Adjunto III do Departamento de Engenharia Ambiental do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Leandro Dela Flora Cruz

Aluno do Curso de Engenharia de Produção do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Ailson Renan Santos Picanço

Aluno do Curso de Engenharia de Produção do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Tuani Sousa Ladeira

Aluna do Curso de Engenharia Ambiental do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará – UEPA.

Márcia Regina Pires Sousa

Técnica Química do Laboratório de Hidrocarbonetos da UEPA – LABOHI.

ABSTRACT

Quantitative analysis of levels of organic parameters (BTEX) in the lakes Bolonha and Água Preta (surface water sources for water catchment to supply the population of Belém - capital of the State of Para - and part of its metropolitan area), located in the Environmental Protection Area (APA) of the Utinga Park, may indicate the extent of the pollution problem caused by unorganized demographic expansion of Souza neighborhood - where the APA is located. Furthermore, by capturing water directly from the river Guama (important route of fluvial transportation, through which vessels of all sizes, national and international, towards industrial districts, as Barcarena and Manaus, and big cities, like Santarém), the Lakes are susceptible to contamination by petroleum and its derivatives, which can pose a serious public health problem for approximately 1.7 million people.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de Água, Expansão Demográfica, Abastecimento Público

1. INTRODUÇÃO

Segundo Braga et al (2004), a água, que está presente no Planeta principalmente em sua forma líquida, é requisito fundamental para a sobrevivência de todos os organismos, e sua disponibilidade não diz respeito apenas à sua quantidade, mas também a suas características físicas e químicas para suprir as necessidades da biota.

A qualidade da água deve ser vista a partir do princípio de que suas propriedades a tornam capaz de incorporar diversas características – boas ou ruins. Essa consequência é resultado não só das condições ambientais, mas também das pressões antrópicas nas bacias hidrográficas, ou diretamente nos corpos hídricos (von Sperling, 2005).

A destinação dada à água inclui irrigação de plantas, dessedentação de animais, manutenção térmica e navegação; usos, no entanto, com critérios mais flexíveis para a qualidade da água quando se considera seu uso mais nobre: o de abastecimento público. Nesse caso, a água determina diretamente a qualidade de vida humana, sendo usada para a manutenção de seu metabolismo, preparo de alimentos e higiene pessoal (Braga, 2004); deve, então, estar livre de substâncias e/ou impurezas que se mostrem prejudiciais ao homem, considerando não só seu contato imediato, mas também sua exposição prolongada.

Dentre as impurezas que interferem negativamente na qualidade de vida humana, através do uso em longo prazo de águas contaminadas, destacam-se metais tóxicos como Mercúrio (Hg), Chumbo (Pb), Cromo (Cr) e Cádmio (Cd) – cujas concentrações, mesmo quando diminutas, são capazes de interferir negativamente na saúde humana -, e metais de toxicidade menor, como Alumínio (Al), Cobre (Cu) e Zinco (Zn).

Outros compostos nocivos quando presentes em água são os BTEX – derivados do petróleo que apresentam considerável mobilidade no meio ambiente, seja em qual for o meio (aquático, terrestre ou atmosférico). Representam um conjunto formado pelas substâncias Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno (em suas formas orto, meta e para), que despertaram o interesse das autoridades de saúde pública por conta dos recorrentes acidentes envolvendo derramamento de petróleo e contaminação de água subterrânea por tanques de postos de combustível.

Segundo Brito et al (2005), esses compostos impetram toxicidade crônica mesmo quando em pequenas doses, causando lesões no sistema nervoso central e em órgãos como fígado e pulmões; são comprovadamente carcinogênicos e podem matar indivíduos que sofrerem exposições agudas – altas concentrações inaladas ou ingeridas em um curto intervalo de tempo.

Nesse sentido, surge a necessidade de manter em constante proteção os lagos Bolonha e Água Preta (maiores mananciais superficiais de captação de água para o abastecimento da população de Belém e parte de Ananindeua), uma vez que estes, mesmo localizados na área de Proteção Ambiental (APA) do Parque do Utinga, têm sofrido com a problemática da poluição ocasionada pela ocupação desordenada do bairro Souza – onde a APA se localiza. Além disso, por captarem água diretamente do rio Guamá (Figura 1) (importante via de locomoção fluvial, por onde passam embarcações em direção a pólos industriais, como Barcarena e Manaus, e grandes cidades como Santarém), os lagos estão suscetíveis à contaminação por petróleo e seus derivados (BTEX) que podem representar um grave problema de saúde pública.



Figura 1 – Vista aérea da adutora que leva água do Rio Guamá ao lago Água Preta.

Fonte: Google Earth (2010).

2. METODOLOGIA

2.1) Determinação dos Pontos de Coleta de Amostras

Com uma área total de 1.790.000 m², 2.100.000 m³ de água acumulada, e profundidade de 7,64 m, o lago Bolonha encontra-se em grande parte (1.664.130 m²) nas terras do Utinga, as quais pertencem à Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), e o restante em áreas de terceiros. Já o lago Água Preta apresenta uma área de 7.199,5 m², 10,55x10⁶ m³ de água acumulada e aproximadamente 8,5 m de profundidade máxima (Ribeiro, 1992).

Foram escolhidos dois pontos nos lagos Bolonha e Água Preta, a fim de avaliar as influências das dinâmicas de fluxo de água nos referidos lagos, que se dá pela contribuição do sistema de adução do rio Guamá, através do lago Água Preta, e pela precipitação pluviométrica, que juntos determinam os níveis de água nos lagos e que certamente contribuem para a dinâmica química do ambiente.

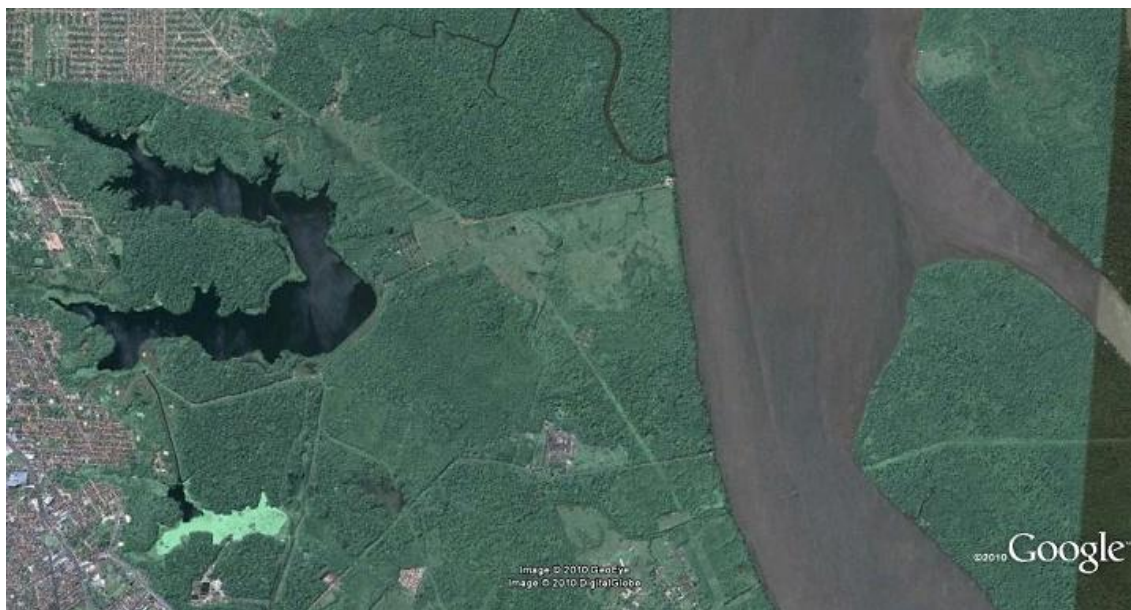


Figura 2 – Vista aérea dos lagos Água Preta e Bolonha (à esquerda) e do rio Guamá (à direita).

Fonte: Google Earth (2010).

2.2) Legislações Pertinentes

A avaliação dos níveis de BTEX encontrados foi feita de acordo com as legislações brasileiras pertinentes no que condiz à qualidade de água - como o CONAMA nº357 de 17 de Março de 2005 para as classes de águas superficiais, e a portaria 518 de 25 de Março de 2004 do Ministério da Saúde que aborda os padrões de potabilidade da água.

2.3) Metodologia de Análise: coleta, preservação e técnicas analíticas

Os métodos empregados para as análises de hidrocarbonetos em água adotam as técnicas analíticas instituídas pela Environmental Protection Agency (EPA, 1989).

Foram coletadas duas amostras referentes a cada um dos pontos selecionados em frascos de vidro limpos e com tampas de teflon; além disso, preencheram-se totalmente os frascos de modo a se evitar a presença de espaços vazios.

Para a identificação dos frascos, foram utilizadas etiquetas contendo informações como data, localização geográfica (obtida por meio de GPS) e profundidade. As amostras foram analisadas em no máximo quatorze dias (amostras refrigeradas a 4°C e mantidas em pH < 2).

As curvas de calibração foram estabelecidas com faixas de concentração entre 0,2 a 50 µg/L, sendo oito os níveis de calibração, de forma que todos os possíveis níveis de concentração fossem abrangidos. As curvas têm os seguintes níveis de concentração: 0,2 µg/L, 0,5 µg/L, 1 µg/L, 2 µg/L, 5 µg/L, 10 µg/L, 25 µg/L, 50 µg/L, para os compostos benzeno, tolueno, etilbenzeno, meta+para xilenos e o-xileno.

Para quantificação, os valores obtidos nas análises das amostras foram comparados com os valores previamente estabelecidos na curva de calibração.

A metodologia de extração e quantificação empregada foi a 502.2 da EPA (EPA 502_2 - Volatiles in water by Purge and Trap-CG-PID), referente à determinação de compostos orgânicos voláteis por Purge and Trap, utilizando cromatografia gasosa com coluna capilar e detector de fotoionização de chama (PID).

3. DESCOBERTAS E DISCUSSÕES

Segundo a resolução CONAMA nº357 de 2005, o sistema de lagos Bolonha e Água Preta se enquadra na Seção I, referente às águas doces, classe II – águas destinadas ao consumo humano, com prévio tratamento simplificado (nesse caso realizado pela Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA). Isso implica que essas águas não podem acarretar nenhum tipo de efeito tóxico ou crônico aos seres vivos, o que por si só deve excluir a presença dos compostos BTEX. No entanto, a legislação ainda considera a presença desses compostos em concentrações diminutas, mas que não eximem sua nocividade (Tabela 1). Considerando a Portaria nº518 de 2004 do Ministério da Saúde para padrões de potabilidade, dos BTEX é feita consideração apenas do Benzeno, que tem limite igual ao estabelecido pelo CONAMA.

Níveis detectáveis de BTEX não foram encontrados em nenhuma das amostras.

Tabela 1

| ÁGUA DOCE – CLASSE II (CONAMA 357/05) | | | | |
|---------------------------------------|---------|---------|-------------|---------|
| Composto | BENZENO | TOLUENO | ETILBENZENO | XILENOS |
| Concentração | 5µg/L | 2µg/L | 90µg/L | 300µg/L |



Figura 3 – Lago Bolonha totalmente tomado por macrófitas.

Fonte: Acervo pessoal (2011).

4. CONCLUSÕES

Na ausência de níveis detectáveis dos parâmetros orgânicos BTEX, pode-se dizer que estes compostos não alteram a qualidade destas águas. Contudo, este estudo é inicial e não conclusivo. Devem ser consideradas malhas maiores de amostragem, de modo que exaustivas análises possam caracterizar fielmente o quimismo do sistema de lagos Bolonha e Água Preta, incluindo sazonalidade e os aspectos hidrodinâmicos da Baía do Guajará – de onde os lagos retiram água.

Vale salientar que análises de parâmetros outros indicaram a não conformidade da qualidade da água destes lagos com as legislações vigentes, o que mostra a existência de certo descaso por conta das autoridades de saúde pública na conservação dos mananciais.

Essas não conformidades são visíveis na presença de quantidades demasiadas de macrófitas (Figuras 3 e 4) em ambos os lagos – sendo o Lago Bolonha o mais atingido, com sua lâmina d'água coberta em sua totalidade por estes vegetais, o que acabou por dificultar o processo de coleta de amostras.



Figura 4 – Lago Água Preta e parte de sua área tomada por macrófitas.

Fonte: Acervo pessoal (2011).

5. REFERÊNCIAS

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 305 p.

BRITO, Flavia do Vale et al. Estudo da Contaminação de Águas Subterrâneas por BTEX oriundas de postos de distribuição no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, 3., 2005, Salvador. **Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás**. Salvador: 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE: **Resolução n. 357** de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. 23 p.

EPA. **Method 502.2 1989**. Volatile Organic Compounds In Water By Purge And Trap Capillary Column Gas Chromatography With Photoionization And Electrolytic Conductivity Detectors In Series.

MINISTÉRIO DA SAÚDE: **Portaria N.º 518**, de 25 de Março de 2004. 15 p.

RIBEIRO, Hebe Morganne Campos. **Avaliação Atual da Qualidade das Águas dos Lagos Bolonha e Água Preta, Situados na Área Fisiográfica do Utinga (Belém-PA)**. Belém: UFPA, 1992. Tese (Mestrado) – Mestrado em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará, Belém, 1992.

VON SPERLING, Marcos et al. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Editora Ufmg, 2005. 7 v. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias).