

FUNDAMENTOS PARA USO E PROTEÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS DA REGIÃO OESTE DA CIDADE DE BELÉM/PA.

Milton Antonio da Silva Matta¹; Natalina Maria Tinoco Cabral² & Eduardo Marechal Tagliarini²

Resumo - Como parte dos levantamentos temáticos relacionados ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) relativos à implantação do Projeto de Prolongamento da Avenida Primeiro de Dezembro no setor leste da cidade de Belém/PA, e com o objetivo de estabelecer as condições de uso e proteção dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos daquela área, procedeu-se à análise da qualidade das águas em pontos previamente selecionados.

Foram amostrados cinco poços amazonas e cinco pontos de drenagem superficial, em locais que foram considerados críticos por suas proximidades com os lagos Bolonha e Água Preta, componentes do Complexo do Utinga que abastece a maior parte de Belém. Esse setor já mostra intensa ação antrópica, com possibilidades de agravamento com a implantação do projeto.

Foram selecionados os seguintes parâmetros como os mais importantes para os objetivos do estudo pretendido: pH, condutividade elétrica, cloretos, amônio, nitrato, nitrito e fosfato. Os resultados foram comparados com os padrões de potabilidade da portaria 36 do Ministério de Saúde de 19/01/90 e da Organização Mundial de Saúde (OMS,1984).

O resultado das análises das águas mostrou que a maioria das concentrações encontradas estão dentro dos padrões de potabilidade citados acima. Destoam disso alguns valores relacionados ao pH, condutividade elétrica e a série nitrogenada.

Os principais problemas ambientais da área sob estudo, relacionam-se a ocupação urbana ao longo do eixo Av. Almirante Barroso - BR-316 e sua ramificação desordenada para o sul na direção do manancial do Utinga. Isto está vinculado a implantação de núcleos urbanos, conjuntos habitacionais e invasões espontâneas ou estimuladas. Desta

¹ Departamento de Geologia /Centro de Geociências/UFPa – Caixa Postal 1611 – Belém-Pá – CEP 66. 017-970 FONE: (0xx91) 211-1425 Faz: (0xx91) 211-1609-E-<mailto:matta@ufpa.br>

² Departamento de Geologia /Centro de Geociências/UFPa – Caixa Postal 1611 – Belém-Pá – CEP 66. 017-970 FONE: (0xx91) 211-1425 Faz: (0xx91) 211-1609 Email natalina@amazon.com.br

forma, começam também a por em risco a principal fonte de abastecimento de água potável da cidade de Belém.

As fontes prováveis de contaminação do manancial do Utinga foram observadas nos trabalhos de campo. Estas fontes estão, preliminarmente, divididas em Efetivas e Potenciais. Como efetivas podem ser citadas: *Ocupação Urbana, Adução D'água do Rio Guamá, Cemitério Recanto da Saudade, Aterro Sanitário do Aurá*. Como fontes potenciais aparecem: *Indústrias, Hospitais, Postos de Gasolina, Empresas de Transporte Urbano*.

Com a implantação do projeto em questão, é de se esperar mudanças nessas fontes, podendo haver um incremento de intensidade com o aumento da atividade humana nessa região em consequência direta do prolongamento da avenida considerada.

Palavras-chave – Recursos Hídricos, Qualidade de Águas

INTRODUÇÃO

Este trabalho constitui uma parte dos levantamentos temáticos realizados em 1998, cuja principal meta foi fornecer dados consistentes sobre as características físico-químicas dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do setor Oeste da cidade de Belém, no sentido de subsidiar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) relativos à implantação do Projeto de Prolongamento da Avenida Primeiro de Dezembro. Durante esse levantamento foram determinadas, também, as prováveis fontes de contaminação do manancial do Utinga.

Para tanto, foram selecionadas cinco amostras de água de poços amazonas e cinco de drenagem superficial, em locais que foram considerados críticos devido as suas proximidades com os lagos Bolonha e Água Preta, componentes do Complexo do Utinga que abastece a maior parte de Belém. Esse setor já mostra intensa ação antrópica, com possibilidades de agravamento com a implantação do projeto (Fig. 1).

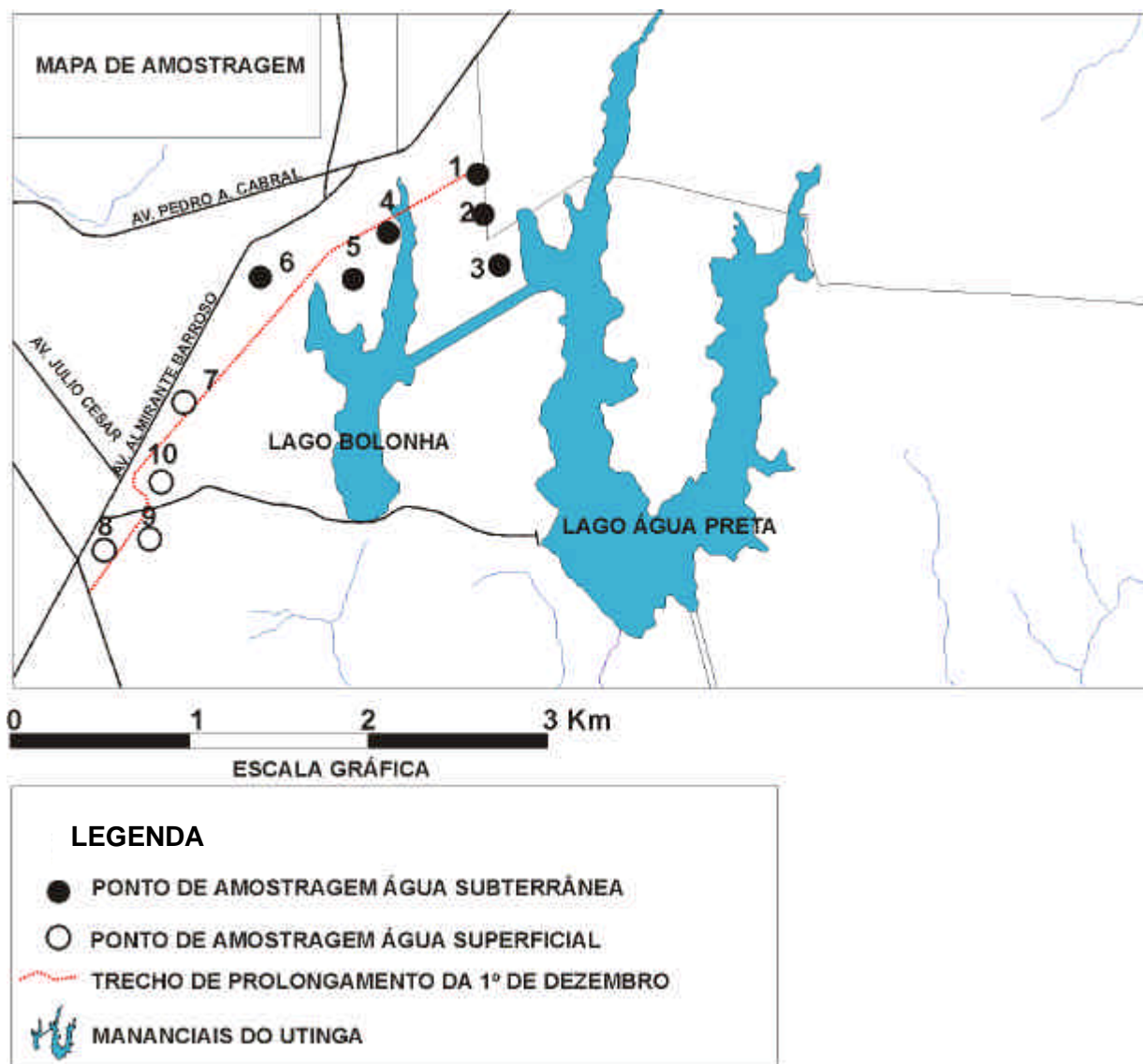


Fig.1 – Mapa de Localização das Amostras Coletadas / região leste de Belém

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A coleta das amostras foi realizada no mês de julho de 1998, período de poucas chuvas na região. As amostras foram analisadas nos laboratórios da Universidade Federal do Pará, segundo métodos contidos no American Public Health Association (APHA, 1985).

Foram efetuadas as seguintes determinações físico-químicas: pH, condutividade elétrica, cloretos, amônio, nitrato, nitrito e fosfato.

Os resultados provenientes das análises físico-químicas foram comparados com os padrões de potabilidade química da portaria 36 do Ministério de Saúde de 19/01/90 e da Organização Mundial de Saúde (OMS, 1984).

- pH

Nos poços, o pH variou de 4,35 a 5,38 (Fig. 2), o que permite caracterizar essas águas como ácidas. Esses valores são menores do que o recomendado (6,5 - 8,5), não chegando a ser uma restrição, já que apenas reflete a acidez regional característica das águas amazônicas. Já nas águas superficiais, o pH variou de 6,05 a 6,79.

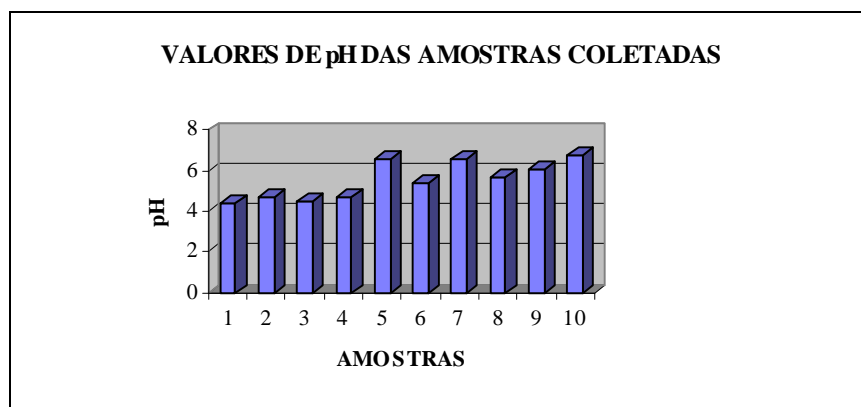


Fig. 2 - Valores de pH obtidos para as amostras analisadas.

- Condutividade

A condutividade elétrica nos poços analisados, apresentou valores no intervalo de 101,7 a 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Fig. 3). Enquanto que nas águas superficiais a condutividade elétrica teve variação de 42,8 a 311 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Salienta-se que, os valores mais elevados podem estar relacionados a fatores climáticos ou antropogênicos.

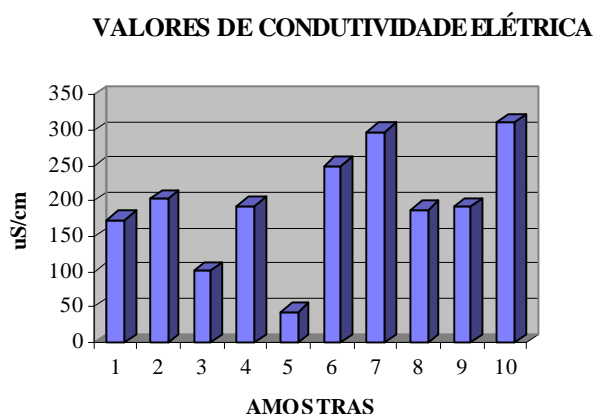


Fig. 3 - Valores de condutividade elétrica obtidos para as amostras analisadas.

- Cloretos

Teores altos de cloretos são indicadores de poluição por esgotos domésticos. Nas águas analisadas, tanto em poços amazonas como nas águas superficiais, os valores não ultrapassaram o valor recomendado pela OMS (Figura 4), Que é de 250 mg/L.

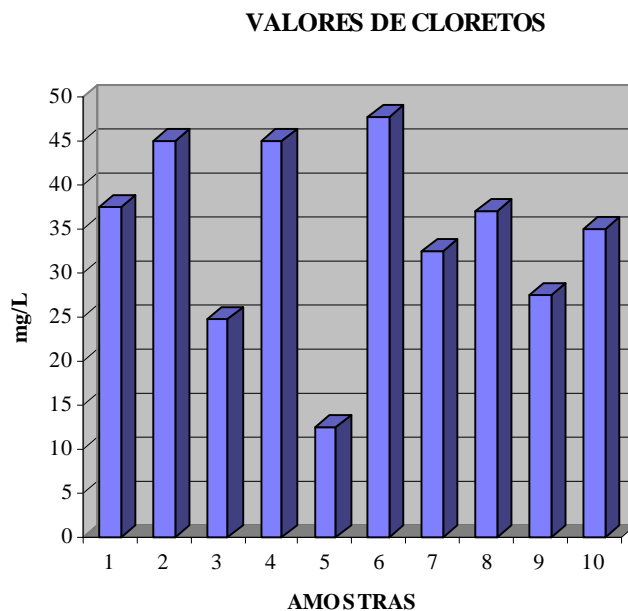


Fig. 4 - Valores de cloretos obtidos para as amostras analisadas.

- Série Nitrogenada

O nitrogênio ocorre principalmente na atmosfera, nos solos e em substâncias orgânicas. Na litosfera o nitrogênio é o elemento pouco representado e se encontra sobretudo nas argilas e rochas argilosas (MELO,1995). Nas precipitações pluviométricas a concentração de nitrogênio na forma de amônio (NH_4), varia de 0,01 a 1,00 mg/L, e os teores de nitrato (NO_3) estão na faixa de 0,30 a 2,50 mg/L, podendo atingir até 12,00 mg/L (FENZL,1988 apud MELO,1995).

Nas águas subterrâneas não contaminadas, o nitrogênio na forma de nitrato é em geral inferior a 10,00 mg/L. O amônio é pouco representado nas águas subterrâneas e sua ocorrência com teores superiores a 0,50 mg/L já indica uma contaminação (CUSTÓDIO & LLAMAS, 1976 apud MELO, 1995). O nitrato existente nas águas subterrâneas pode originar-se da atmosfera, de esgotos dispostos sobre e sob a superfície do solo, de atividades agrícolas e de resíduos (MELO,1995).

Nas Figuras 5, 6 e 7 são apresentados os resultados das análises de compostos nitrogenados. Nas amostras 2 e 8 o nitrogênio atingiu sua forma mais estável - o nitrato.



Fig. 5 - Valores de nitrito obtidos para as amostras analisadas.

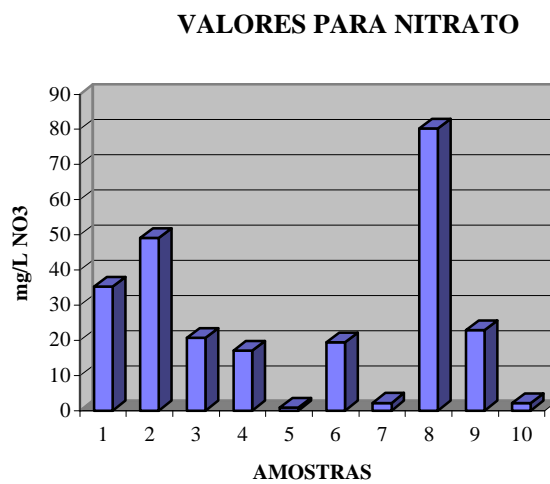


Fig. 6 – Valores de nitratos obtidos para as amostras analisadas.

Nessas duas amostras ocorreram concentrações acima do padrão recomendado pela OMS, que é de 45 mg/L de nitrato.

Esses resultados são indicativos de contaminação por atividade humana (esgotos, fossas negras) de origem remota.

Com relação aos teores de amônia, a maioria das amostras analisadas apresentam teores acima de 0,01 mg/L recomendado pela OMS, podendo estar relacionado a contaminação recente, que ainda não sofreu oxidação da matéria orgânica.

É preciso que se saliente ainda, que esses teores elevados de amônia refletem a realidade local, onde os poços possuem profundidade em torno de 18m, proteção sanitária deficiente, propiciando infiltração de águas superficiais poluídas.

Os resultados do nitrito para todas as amostras analisadas, estão dentro do padrão estabelecido pela OMS .

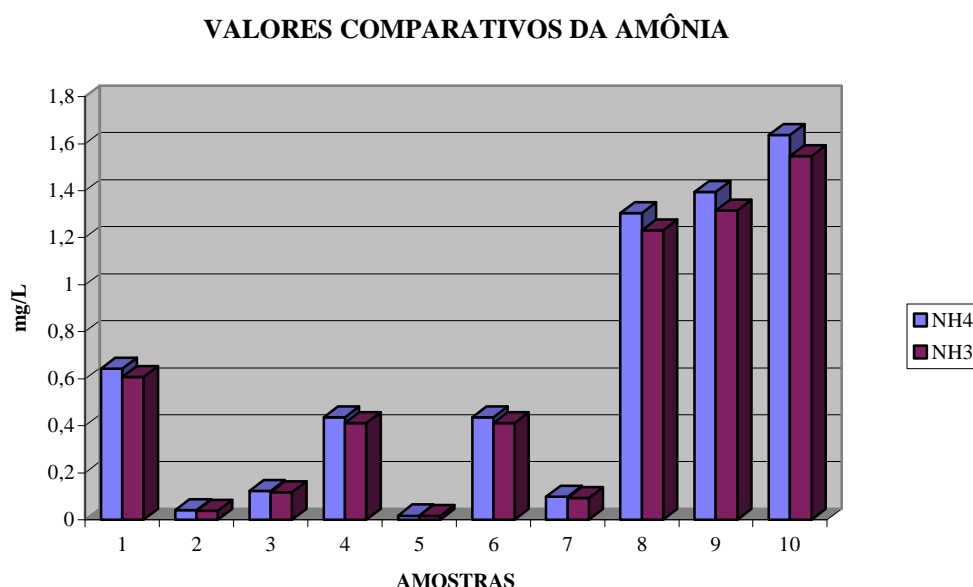


Fig. 7 - Valores comparativos de amônia obtidos para as amostras analisadas.

- Fosfato

Devido a ação de micro organismos, a concentração de fosfato deve ser baixa, < 0,5 mg/L em águas naturais (SANTOS,1997). Segundo esse autor, os valores acima de 1,0 mg/L, geralmente são indicativos de águas poluídas. Todas as amostras analisadas estão dentro desta especificação (Figura 8).

VALORES PARA FOSFATO

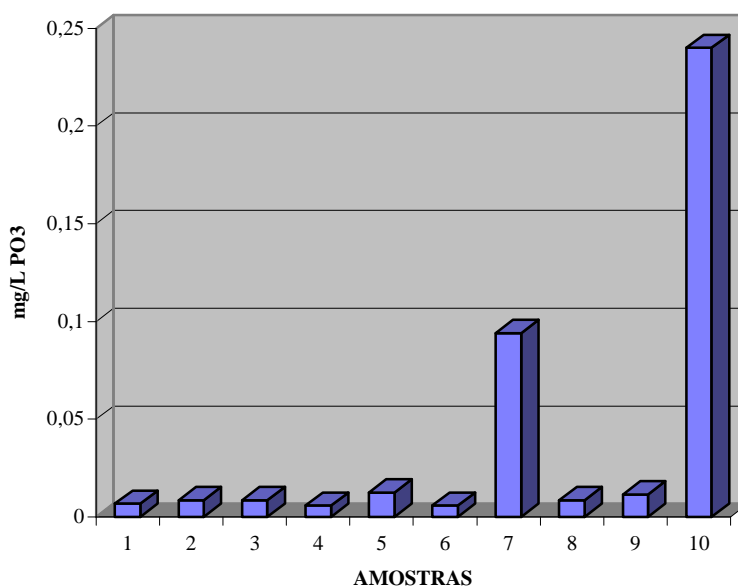


Fig 8 - Valores de fosfatos obtidos para as amostras analisadas

ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

A análise da qualidade das águas na área em estudo mostrou que a maioria das concentrações dos parâmetros estudados estão dentro dos padrões vigente.

Destoam disso alguns valores relacionados ao pH, condutividade elétrica e a série nitrogenada. Esta última, reflete índices diversos de contaminação dessas águas relacionada à ação humana nas proximidades dos mananciais.

Os principais problemas ambientais da área sob estudo, relaciona-se a ocupação urbana ao longo do eixo Av. Almirante Barroso - BR-316 e sua ramificação desordenada para o sul na direção do manancial do Utinga. Isto pode ser observado na Figura 1, onde as áreas de coloração avermelhada, representam a implantação de núcleos urbanos, conjuntos habitacionais, invasões espontâneas ou estimuladas ou outras ações antrópicas .

IDENTIFICAÇÃO DAS PROVÁVEIS FONTES CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS NA ÁREA DO PROJETO

As observações efetuadas nos trabalhos de campo permitiram verificar que nem todos os riscos instalados na área estudada, são atualmente, fontes poluidoras das águas superficiais e principalmente dos mananciais do Complexo do Utinga. As principais fontes poluidoras efetivas são: a ocupação urbana,

Com a implantação do projeto em questão, é de esperar mudanças nessas fontes, podendo haver um incremento ou não de intensidade com o aumento da atividade humana nessa região em consequência direta do prolongamento da avenida considerada.

As fontes prováveis de contaminação que foram observadas nos trabalhos de campo, podem ser preliminarmente divididas em Efetivas e Potenciais.

- **Fontes Efetivas**

As Fontes Efetivas de Riscos Ambientais, são as que já estão afetando os lagos ou estão em vias de alcançá-los. Essas fontes existem na área do projeto e estão atuando sobre o meio ambiente antes da implantação do projeto em estudo. Com a implantação do projeto a ação dessas fontes serão intensificadas de forma variável. São por exemplo:

Ocupação Urbana

A área sob estudo é caracterizada por setores comerciais e residenciais, como observa-se nos bairros do Souza e Entroncamento, localizados parceladamente na bacia de captação do lago Bolonha, proporcionando um alto risco de contaminação para este lago, devido ao despejo de lixo dos bares, lojas, mercearias, hospitais e residências, que juntam-se com os esgotos a céu aberto das áreas de ocupação, que são despejados em valetas laterais às ruas com caimento para o lago.

Os dejetos provenientes desse sistema antrópico apresentam odor fétido e compõem-se basicamente de gorduras, graxa, óleo, detergente, inseticida, produtos de lavagem, sólidos em suspensão, embalagens, papéis, plásticos, madeiras e outros resíduos gerados pela atividade humana.

O mesmo se observa nos bairros Guanabara, incluindo os conjuntos habitacionais Tropical e Pedreirinha, onde também estão localizadas as invasões denominadas de Guanabara, Canindé e Águas Lindas, todas ocupando a bacia do igarapé Água Preta.

Nas áreas de invasão, ainda existem fossas negras, abatedouros particulares de aves e suínos a céu aberto e despejo de fezes diretamente no manancial, como foi observado na passagem Pedreirinha, onde os barracos estão assentados na área deprimida do lago Água Preta.

Adução D'água do Rio Guamá

Existem dezenas de trabalhos publicados sobre a contaminação dos lagos Bolonha e Água Preta pela captação de água do rio Guamá, porém, muito pouco foi feito para

minimizar essa contaminação que agrava-se com o passar do tempo, colocando em risco as principais fontes de abastecimento d'água de Belém.

O sistema constitui-se da captação de água na margem direita do rio Guamá e o envia por uma adutora de 2.600 metros de comprimento até o lago Água Preta.

Sendo um receptor de substâncias oriundas de diversas atividades e processos, o Rio Guamá torna-se comprovadamente um contribuinte efetivo à poluição do manancial do Utinga.

Como esse sistema está praticamente fora da área de influência do projeto, não foi feito um estudo detalhado do problema. É importante, porém, que se deixe registrada a preocupação com a degradação gradativa dos lagos.

Cemitério Recanto da Saudade

Localizado na passagem Celestino Rocha, 543, no município de Ananindeua, observa-se que as instalações deste cemitério encontram-se nas proximidades de uma das nascentes do lago Água Preta, e no interior de uma cava abandonada de uma atividade de mineração. O prolongamento desta e de outras cavas próximas, interceptam o lençol freático, cujo nível estático encontra-se à uma profundidade de 10m, formando extensas lagoas que são utilizadas pela população local para lavagem de roupas e recreação.

Também é evidente, que o desnível entre a superfície do terreno e o nível d'água das cavas é pequeno o que sugere o sepultamento dos cadáveres ao nível do lençol freático ou próximo dele.

- **Fontes Potenciais**

Apesar de instaladas, essas fontes ainda não atingiram o manancial do Utinga ou delas não foram observadas contribuições poluidoras visíveis para os lagos.

Somente pelo fato de encontrarem-se instaladas nas bacias de drenagem de contribuição para os lagos, essas Fontes Potenciais de Risco Ambiental são motivos de preocupação quanto a acidentes, seja por falha de construção, falha operacional ou por manutenção inadequada de equipamentos, ou mesmo por descaso com os resíduos produzidos, sejam eles domésticos, comerciais, industriais ou hospitalares. Entre elas estão:

Indústria

Foi identificada como fonte de risco, uma fábrica de colchões que utiliza algumas substâncias químicas de elevada toxicidade e que em contato com fogo podem causar explosões, além de produzirem vapores e gases irritantes e venenosos. Dentre estas, podem ser citadas as seguintes: Cloreto de Metileno, TDI, Voronol, Amina e Estanho.

Apesar dos cuidados tomados pela direção dessa indústria, não deixa de ser preocupante a manipulação e a armazenagem desses produtos, que não dispõe de uma área isolada e fiscalizada para cada substância.

Se ocorrer um acidente nessa fábrica, fatalmente o manancial do Utinga estará completamente vulnerável à contaminação por essas substâncias.

Postos de Combustível

Atualmente existem seis postos de combustível na área estudada que estão dentro da bacia de captação e que podem oferecer risco potencial de contaminação aos lagos. Esses postos estão distribuídos ao longo da Avenida Almirante Barroso e Br-316.

O grande perigo representado por esses postos de combustível, resulta no fato de haver derramamentos ou descuido no manuseio de óleos, lubrificantes, gasolina e demais produtos derivados do petróleo, ou de rompimentos, corrosão, vazamentos e fissuramentos das tubulações e tanques de armazenamentos, que indubitavelmente contaminará tanto pelo escoamento superficial quanto pela infiltração no solo, até descarregar nos corpos d'água superficial e no aquífero livre.

Na última situação o risco é muito maior, pela falta de visualização ou detecção e à concentração cumulativa das substâncias pode levar o manancial a alcançar níveis catastróficos.

É importante também que se faça referência sobre as lavagens e lubrificação de veículos, sem que o estabelecimento disponha de um adequado sistema de esgoto, pois o escoamento transporta derivados de petróleo, além de outras substâncias nocivas como os resíduos sólidos e detergentes.

Empresas de Transporte Urbano

As características de riscos são semelhantes aos dos postos de combustível, acrescido de lixo como restos de estofamentos, sucatas e pedaços de madeiras.

São inúmeras as empresas que geram esse tipo de resíduos localizadas acima do manancial do Utinga.

Hospitais

Na bacia de captação do lago Bolonha, estão localizados os três hospitais do bairro do Souza, Asilo D. Macedo Costa, Hospital da Aeronáutica e Hospital Santa Bárbara.

O lixo séptico e os esgotos hospitalares, se não tiverem destinação adequada, podem carrear vetores patogênicos para dentro do lago, assim como, se houver qualquer descuido na seleção e disposição do lixo hospitalar, podem acarretar também a contaminação do manancial.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) que gentilmente permitiram a publicação dos dados que possibilitaram a realização deste trabalho.

CONCLUSÃO

Os estudos realizados na região mostram, claramente, que há motivos de preocupação quanto a contaminação das águas dos lagos Bolonha e Água Preta. Esses lagos abastecem grande parcela da população de Belém, sua situação pode agravar-se com a implantação do projeto em questão, onde a ação antrópica tende a intensificar.

BIBLIOGRAFIA

- AMERICAM PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the examination of water and wastewater 4. Ed. New York – 1995).
- FADESP. 1998 – EIA/ RIMA – Projeto de Prolongamento da Avenida 1º de Dezembro. Belém, Universidade Federal do Pará, FADESP. 1998.
- MELO, José Geraldo- Impactos do desenvolvimento urbano nas águas subterrâneas de Natal, RN - Tese de Doutorado. - USP, São Paulo, 1995.
- SANTOS, A. C. – Noções de Hidroquímica in: Hidrogeologia Conceitos e Aplicações /coordenadores: Fernando Antônio Carneiro Feitosa, João Manoel Filho- Fortaleza: CPRM, LABHID-UFPE-1997.