

## **A Importância da Avaliação da Qualidade da Água Subterrânea Consumida por Comunidades Carentes na Região Estuarina de Ponta de Pedras – Ilha de Marajó/Pará**

*The Importance of Evaluating the Quality of Groundwater Consumed by poor Communities in the Estuarine Region of Ponta de Pedras – Marajó's Island/Pará*

CALDAS, Ronniere Lopes. Universidade do Estado do Pará, eng.ronnie@gmail.com  
BLASKOVSKY, Cíntia. Universidade do Estado do Pará, cintiablasky@msn.com

### **Resumo**

O estudo foi desenvolvido em Ponta de Pedras/PA, objetivando estudar as características geoquímicas do ambiente flúvio-estuarino e águas subterrâneas, visando identificar influências naturais e antrópicas, contribuindo para programas de Sistema Gestão Ambiental (SGA) pelo poder público. Prováveis influências antrópicas no estuário podem estar associadas à dinâmica de atividades portuárias, cada vez mais crescentes com a implantação de complexos industriais. A pesquisa ocorreu nos períodos de estiagem e mais chuvoso. Foram selecionados pontos de coleta onde os resultados mostram comportamento diferenciado, revelando maior influência de águas salobras no estuário, de agosto a dezembro. As águas subterrâneas mostram características típicas de aquíferos regionais. A ocorrência de coliformes totais e *E. coli* está em conformidade com as análises para amônio e nitrato, e mostram a necessidade de monitoramento constante e de esclarecimento à população para os cuidados indispensáveis ao saneamento.

**Palavras-chave:** Estuário, Conformidade, Salobridade, Saneamento, Aquíferos regionais.

### **Abstract**

*The study was conducted in Ponta de Pedras/PA to evaluate the geochemical characteristics of fluvial-estuarine environment and groundwater to identify natural and anthropogenic influences, contributing to programs for Environmental Management System (EMS) from the government. Possible anthropogenic influences in the estuary may be associated with the dynamics of port activities increased with the installation of large industries. Of the samples obtained during the rainy season and another in the dry season were selected collection points where the results show a different behavior, showing greater influence of brackish water estuary from August to December. Was verified the occurrence of total coliform and *E. coli*, in accordance with the analysis for ammonium and nitrate, showing that the need for constant monitoring and clarification to the population to essential health and sanitation. Groundwater are preserved the typical features of regional aquifers Amazon.*

**Keywords:** Estuary, Compliance, Brackish, Public sanitation, Aquifer Amazon.

### **Introdução**

A região de Ponta de Pedras na Ilha de Marajó/PA, como várias outras comunidades do estado, convive diariamente com a problemática da falta de saneamento e acesso à água potável para consumo humano. Muitas vezes o único meio de se obter água é com a escavação de poços, utilizando procedimentos extremamente precários e sem nenhum tipo de cuidado e manutenção. Além da precariedade das instalações dos poços, outra questão a considerar foi a possível intrusão de águas salobras oriundas da dinâmica do estuário Marajó, que influencia diretamente na dinâmica sócio-ambiental e sócio-econômica das populações estabelecidas na região. O contexto geológico-sedimentar do local é caracterizado por áreas de terra firme, sob cotas topográficas mais elevadas, em geral, em torno de 14-16m, representadas por terrenos do grupo Barreiras; áreas de várzea, alagadas por marés semi-diurnas; e de igapó, permanentemente

alagadas.

Estudos realizados anteriormente por Piuci (1978) mostraram aspectos dessa intrusão em aquíferos mais profundos do município, sendo esse um fator extremamente relevante nas avaliações de qualidade de águas de consumo, devido à vulnerabilidade dos aquíferos à presença de cloretos.

O objetivo deste trabalho foi analisar química e bacteriologicamente as amostras coletadas nas proximidades da baía de Marajó, em período seco e chuvoso, para avaliar a qualidade da água de consumo local.

### **Metodologia**

O estuário Marajó está inserido no trecho de coordenadas 00°38' a 01°35' de latitude Sul e 47°19' a 48°54' de longitude Oeste de Greenwich.

Foram realizadas campanhas para seleção e coleta nos poços (período chuvoso e estiagem) em 16 pontos de coleta, às proximidades da baía de Marajó, os métodos empregados para a amostragem e a análise das amostras foram baseados no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater-APHA- AWWA- WPCF (1998). Os 16 pontos de coleta foram dispostos de forma a abranger a maioria dos distritos do município e as principais fontes de águas subterrâneas, para abastecimento da população de Ponta de Pedras, próximas às margens da baía de Marajó.

As amostras foram submetidas às análises químicas e bacteriológicas. Os resultados foram comparados com dados disponíveis para outras áreas fisiográficas regionais. Nas campanhas do período menos chuvoso de 2007, as amostras foram analisadas nos laboratórios de Hidroquímica e Química Analítica da Universidade Federal do Pará, enquanto que no período mais chuvoso as amostras foram analisadas nos laboratórios de Físico-Química e Bacteriologia do Laboratório Central do Estado (LACEN), sendo baseadas na resolução CONAMA 357/2005 para águas de consumo e na portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, no caso das análises bacteriológicas das águas de consumo humano.

Os trabalhos de escritório contaram com a avaliação dos resultados, comparação com as normas e resoluções, trabalhos pré-desenvolvidos nessa região, confecção de relatórios parciais e publicação de resumos em fóruns e congressos.

### **Resultados e discussões**

A partir da visão *in loco* dos poços coletados teve-se a percepção de que quanto mais próximos estes estão da área mais urbanizada (bairro central) maiores são os cuidados com a perfuração e construção, sendo os bairros mais afastados providos por poços amazonas particulares, como o Cucuíra e Jagarajó.

Os resultados obtidos mostram valores máximos de condutividade elétrica da ordem de 115 e 82,52  $\mu\text{S cm}^{-1}$  (estiagem e chuvoso, respectivamente), sendo dominantes, porém valores em torno de 45  $\mu\text{S cm}^{-1}$  para as águas subterrâneas onde dominam as características de aquíferos regionais, de baixos valores de condutividade elétrica.

Somente em certas situações, no período de estiagem, manifesta-se ocorrência de água salobra em três poços mais próximos ao rio com influencia de marés, mas a ocorrência de coliformes totais foi identificada em todos os poços, em três destes, na mesma região das praias ainda foi identificada a presença de coliformes fecais, no período chuvoso, sendo os três poços do tipo

## Resumos do VI CBA e II CLAA

Amazonas particulares.

As águas subterrâneas mostram características típicas de aquíferos regionais, que são influenciados pela dinâmica do estuário marajoara conferindo, em alguns casos, constantes alterações das características dos aquíferos. Tais alterações caracterizam-se pela intrusão de águas salobras nos lençóis freáticos, conferindo a esses aquíferos propriedades físico-químicas diferenciadas. A ocorrência de coliformes totais, para todos os poços, e *E. coli*, em três casos, está em conformidade com as análises para amônio e nitrato, que apesar de apresentarem valores médios de 0,4 e 3,0 mg/L, respectivamente, considerados valores baixos pela portaria 518/04 e resolução CONAMA 357/05, foram identificados em todos os poços.

### Conclusões

As águas fluviais exercem influência dominante na composição das águas estuarinas com baixos resultados de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos.

Coliformes totais foram encontrados em todos os poços analisados, evidenciando a falta de monitoramento adequado.

O tratamento de esgoto coletivo e a implantação de sistemas de abastecimento de água parecem inviáveis devido à distância entre as comunidades observadas.

Adequação na instalação dos sistemas locais de abastecimento de água e padronização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto, paralelo a análises da secretária municipal de saúde para conscientização e educação e saúde ambiental são alternativas para o problema.

### Referências

- BRAGA, B. et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CONCEIÇÃO, L. R. V. et al. Aspectos químicos relevantes para o monitoramento de águas subterrâneas freáticas (região metropolitana de Belém, PA). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 46, Salvador, 2006. CD-ROM.
- LIMA, W. N. de & KOBAYASHI, C. N. Sobre o quimismo predominante nas águas do sistema flúvio-estuarino de Barcarena, PA. *Geochimia Brasiliensis*, Belém, v. 2, n. 1, p. 53-71, 1988.
- PIUCCI, J. Hidrogeologia da área piloto de Ponta de Pedras, ilha de Marajó. 143 f. 1978. Dissertação (Mestrado em Geofísica) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 1978.
- STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER - 1998 - 20ª Edição (APHA/WWA- WEF). Método de coleta e preservação das amostras baseado no método nº 1060.