

# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ENTORNO DO CEMITÉRIO DO BAIRRO DO AEROPORTO, NÚCLEO CIDADE NOVA, CIDADE DE MARABÁ, SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ

Raimundo Nonato do Espírito Santo dos Santos<sup>1</sup> e Vanessa Mendonça Camargo Leal<sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho descreve os resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas realizadas em amostras de águas em poços de nove residências situadas próximas ao cemitério Jardim da Saudade no bairro do Aeroporto, núcleo Cidade Nova, da cidade de Marabá - PA. A pesquisa teve como objetivo estudar os impactos nas águas subterrâneas gerados pela localização de cemitérios em meio urbano, particularmente no que diz respeito às águas subterrâneas. Para isso foram obtidas amostras de água em poços residenciais no entorno do cemitério. Os resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas permitiram as seguintes conclusões. A presença dos cemitérios contribuiu para aumentar a condutividade elétrica das águas subterrânea de três a amostras de água, que tem sua origem mais provável no necrochorume, que aumentou o teor de sais dissolvidos nas águas subterrâneas. Foram detectadas as presenças de *coliformes fecais* e *Escherichia coli*, nas águas subterrâneas em sete (7) amostras. São enfatizados no trabalho os riscos de Saúde Pública representado pela contaminação das águas subterrâneas de áreas de cemitérios.

Palavras-chave: Água Subterrânea, microbiologia, contaminação

## Abstract

This research describes the results of physicochemical and bacterium analyzed in samples from well waters of nine wells of residences surrounding the cemeteries Jardim da Saudade in Marabá metropolitan area. This aim of this work is to investigate the environmental impacts on the groundwater due to the location of cemeteries in urban areas. The results of physiochemical and bacterium allowed to conclude that: The presence of the cemeteries contributed to elevate the electric conductivity in the groundwater's which is probably due to the process of corpse decomposition (necrochorume), which increases the concentration of dissolved salts in the groundwater. The presence of *coliformes fecais* e *Escherichia coli*, in seven samples the groundwaters was also detected. The data obtained in this study emphasize the danger to human health represented by the contamination of groundwaters in areas of cemeteries.

(1) Faculdade de Geologia – Universidade Federal do Pará, Campus Marabá – e-mail: [nato@ufpa.br](mailto:nato@ufpa.br)

(2) Vanessa Mendonça Camargo Leal – Engenheira de Minas e Meio Ambiente - Autônoma  
End. Folha 17, Quadra 04, Lote especial Nova Marabá - Pará

## **INTRODUÇÃO**

A cidade de Marabá, local do estudo, é a maior cidade do sul e sudeste do estado do Pará, vem ao longo dos anos enfrentando problemas com o abastecimento e suprimento de água potável, pois nas áreas próximas aos cemitérios as pessoas são orientadas a não construir poços e não utilizar a água. Porém, a companhia de saneamento local não atende parte da população com água de qualidade, impondo as comunidades a buscarem alternativas para suprir suas necessidades diárias de água, uma delas é a construção de poços abertos, tipo Amazonas, poucos profundos e, portanto, vulneráveis as contaminações. Neste trabalho são apresentados dados preliminares das condições físico-químicas e microbiológica das águas subterrâneas do aquífero poroso, no entorno do cemitério Jardim da Saudade, localizado no bairro do Aeroporto, núcleo da Cidade Nova. Os resultados dos estudos desenvolvidos em 9 (nove) poços mostram alterações físico-químicas nessas águas e contaminação por coliformes fecais e bactérias. Esses dados sugerem fontes difusas de contaminação, podendo está relacionado com o cemitério e ou condições sanitárias inadequadas no local.

### **Caracterização Hidrogeológica Local**

Unidade Aquífera Local: Porosa (Formação Itapecuru)

Apesar das limitações hidrogeológicas que caracterizam a área objeto deste trabalho em face de sua constituição geológica, é de se esperar que a formação Itapecuru constitui-se no principal aquífero portador de água subterrânea, apesar dos limitados conhecimentos sobre o comportamento hidrogeológico dessa unidade. Em nível local, pouco ou quase nada se sabe a respeito de suas características hidrodinâmicas, pois é muito reduzido o número de poços perfurados nessa litologia (complexo da Cidade Nova). As profundidades estão em torno de 12 a 18 metros, à exceção de três poços Infraero, que atingiram profundidade de 130 metros (PRIMAZ, 1996).

Constata-se que a unidade Itapecuru ocupa uma pequena faixa subaflorantes no perímetro urbano e aflorando tanto ao norte do rio Tocantins como a oeste do rio Itacaiúnas. A guisa de informação complementar, os trabalhos regionais desenvolvidos na bacia do Parnaíba evidenciam que a formação Itapecuru é promissora para exploração de água subterrânea visando volumes expressivos (PRIMAZ, 1996).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa de campo foi desenvolvida no período de 05 de maio a 08 de novembro de 2010, escolheu-se um cemitério localizado no Bairro do Aeroporto (Cemitério Jardim da Saudade), e foram analisadas as águas de nove poços, sendo 7 do tipo amazona e 2 tubulares. A qualidade dessas águas foi observada a partir de análises físico-químicas e microbiológicas, cujo resultado foi comparado com legislação vigente. Para coleta das amostras, independentes do tipo de análise a qual seria destinada, e assim, foram coletadas 100 mL nos recipientes para análises microbiológicas e cerca de 500 mL para análises físico-químicas. As análises físico-químicas e microbiológicas foram feitas pelo laboratório de Controle Ambiental da Universidade Federal do Pará – UFPA, e as análises físico-químicas foram realizados no laboratório de química da Universidade do Estado do Pará – UEPA. seguindo-se o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.(1995).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na área do cemitério Jardim da Saudade, há predomínio de sedimentos terciários, ocorrendo alternância de solos arenosos e argilosos com alta porosidade e permeabilidade. Com relação às características hidrogeológicas verificou-se que, o nível da água da maioria dos poços possuía cerca de 5 metros de profundidade.

Em relação aos resultados das análises físico-químicas, todas as amostras dos nove poços encontram-se dentro dos padrões para Dureza e Cloretos. Todos os poços encontram-se fora dos padrões estabelecidos pela ANVISA e o Ministério Saúde para o pH. Quanto aos resultados das análises bacteriológicas, sete dos nove poços de coleta de amostra de água, tiveram resultados insatisfatórios (Poços 1, 2, 3, 4, 6, 7 e 8), ou seja, foi detectada a presença de coliformes de origem fecal, caracterizado pela *Escherichia coli*, tornando então, a água imprópria para o consumo humano. Os outros poços em questão, (Poços 5 e 9) tubulares profundos e distantes do cemitério tiveram resultado satisfatório. Segundo PACHECO (2008), as bactérias são transportadas poucos metros, diminuindo em concentração com o aumento da distância à fonte de contaminação.

## **CONCLUSÃO**

Todas as águas analisadas o pH apresentou o comportamento ácido, portanto impróprio para o consumo, segundo o Ministério da Saúde. Quanto à dureza e cloretos os resultados foram normais.

Em relação às análises bacteriológicas, 7 amostras deram positivas, para coliformes fecais e a presença da bactéria *Escherichia coli*. Essas amostras estão relacionadas aos poços amazonas, de baixa profundidade e construídos de forma rudimentares.

Os resultados da condutividade elétrica mostraram que os poços 1, 6 e 8 tiveram valores elevados comparando-se com o padrão de referência, podendo então, ser um indicativo de contaminação, devido a presença do necrochorume, que provoca o aumento da quantidade de íons e sais e elevar a condutividade elétrica da água. Segundo Matos (2001), a presença de necrochorume provoca um acréscimo na quantidade de sais minerais, aumentando a condutividade elétrica da água, levando a um aumento da concentração de íons como cloreto, cálcio, magnésio e etc, o que pode ter sido um dos fatores da elevada condutividade elétrica da água de alguns dos poços analisados.

Os poços tubulares foram os que apresentaram os melhores resultados, cujas águas são consideradas potáveis. A razão para isso deveu-se primeiramente, a construção, pois seguiu-se as normas de engenharia, a profundidade, superior a 30 metros e a distancia da fonte potencial de contaminação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water & wastewater. 19<sup>th</sup>. Maryland: Baltimore, 1995.

MATOS, B. A. **Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero freático do cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, município de São Paulo.** Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais e Hidrogeologia. São Paulo, 2001.

PACHECO, A. **Cemitérios e Meio Ambiente.** 2008. Disponível em: <<http://cemiterioemeioambiente.blogspot.com/2008/10/cemitrios-e-meio-ambiente-profdrpacheco.html?zx=5d5e5baf50a8b80f>>. Acesso em: 08 de nov. 2010.

PRIMAZ. Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia. Superintendência Regional de Belém. **Potencialidades hidrogeológicas da área urbana de Marabá com proposta técnica para perfuração de poços tubulares para abastecimento de água subterrânea.** Marabá, 1996.

SILVA, M. R. **Contaminação do lençol freático e o uso do poço na cidade de Marabá.** Monografia apresentada para licenciatura em Ciências Naturais com ênfase em Biologia da Universidade do Estado do Pará – UEPA. Marabá, 2007.