

XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

VII FENÁGUA - Feira Nacional da Água

XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS BAIRROS DE FORTALEZA, CEARÁ

Maria da Conceição Rabelo Gomes¹; Itabaraci Nazareno Cavalcante²; Karen Vendramini de Araújo³; Rafael Mota de Oliveira⁴; Ediu Carlos Lopes Lemos⁵ & Milton Antonio da Silva Matta⁶

RESUMO – Este trabalho foi realizado no município de Fortaleza, porção nordeste do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil, com objetivo de avaliar as águas subterrâneas nos bairros de Fortaleza através de análises bacteriológicas. A metodologia de trabalho constou na realização de 87 análises bacteriológicas em 72 poços distribuídos em nove bairros de Fortaleza no período de 2001 a 2008. As águas subterrâneas analisadas se encontram armazenadas em dois sistemas aquíferos: o sedimentar (Dunas, Barreiras e Aluvionar) e o Cristalino. De acordo com as análises bacteriológicas, pode-se constatar que 77% dessas amostras apresentaram coliformes fecais, conferindo um estado efetivo de contaminação biológica, aumentando os riscos de incidência de doenças de veiculação hídrica.

ABSTRACT – This work was carried out in Fortaleza, northeast portion of the State of Ceará, northeast of Brazil, to evaluate the groundwater in the neighborhoods of Fortaleza by bacteriological analyzes. The methodology consisted in performing of 87 bacteriological analyses in 72 wells distributed in nine neighborhoods in Fortaleza in the period 2001 to 2008. Groundwater analyses are stored in two aquifer systems: the sedimentary (Dunes, Barreiras and alluvial) and Crystalline. According to bacteriological analyses, can be seen that 77% of these samples showed coliform giving a effective for biological contamination, increasing the risk of incidence of waterborne diseases.

Palavras-Chave – Água Subterrânea, Coliformes, Fortaleza.

1) Doutoranda em Hidrogeologia/UFC/CC/DEGEO. Rua Alcides Gerardo, 71, Fortaleza/CE, (85)9926-1851. E-mail: conceicaorabelo@yahoo.com.br

2) Prof. Dr. em Hidrogeologia/UFC/CC/DEGEO. Av. Humberto Monte, S/N, Bloco 912/913, Pici, Fortaleza/CE. E-mail: ita@fortalnet.com.br

3) Mestranda em Hidrogeologia/UFC/CC/DEGEO. Rua Castro Alves, 420, Fortaleza/CE, (85)9981-4339. E-mail: karenvendramini@yahoo.com.br

4) Mestrando em Hidrogeologia/UFC/CC/DEGEO. Rua Castro Alves, 420, Fortaleza/CE, (85)9981-4352. E-mail: rafaelmota20@yahoo.com.br

5) Doutorando em Geociências/ CTG/UFPE / Bolsista CNPq / e-mail: ediu.lemos@ufpe.br

6) Prof. Dr. em Hidrogeologia. IG/UFPA. Campus Universitário do Guamá, Belém/PA. E-mail: matta@ufpa.br

1. INTRODUÇÃO

A Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde do Brasil estabelece para águas que são utilizadas para consumo humano, sejam elas provenientes do abastecimento público ou de fontes alternativas como os poços, ao serem analisadas bacteriologicamente devem apresentar ausência (100 mL de amostra) para os grupos coliformes totais e fecais.

A água pode transmitir doenças de forma indireta através dos organismos indicadores de contaminações fecais pertencentes principalmente ao grupo dos coliformes.

A ausência dos coliformes em águas de abastecimento (principalmente coliformes fecais) significa uma garantia sanitária de segurança microbiológica em termos de saúde pública. Os coliformes são indicadores de contaminação fecal recente, pois os mesmos não se reproduzem em águas poluídas (SOUZA, 2002). Este trabalho objetivará avaliar as águas subterrâneas nos bairros de Fortaleza através de análises bacteriológicas. Deve ser ressaltado que Fortaleza atualmente possui mais de 10.000 poços tubulares e uma população de 2.400.000 habitantes, resultando em uma densidade demográfica média de 8.000 hab/km².

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Fortaleza está situado na zona litorânea da porção nordeste do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil, com área de 314,8 km² e limitando-se ao norte pelo Oceano Atlântico e Caucaia; ao Sul pelos municípios de Maracanaú, Pacatuba, Itaitinga e Eusébio; a Leste por Eusébio, Aquiraz e Oceano Atlântico; a Oeste por Caucaia e Maracanaú.

METODOLOGIA DE TRABALHO

De acordo com o Arquivo de Dados de Poços do Laboratório de Hidrogeologia/UFC (LABHI/CC/UFC), foram realizadas 87 análises bacteriológicas em 72 poços distribuídos em nove bairros de Fortaleza (Passaré, Barroso, Granja Portugal, Bom Jardim, Vicente Pizon, Messejana, Cristo Redentor, Pirambu e Barra do Ceará) no período de 2001 a 2008.

As análises bacteriológicas foram avaliadas através de três métodos laboratoriais distintos: 1º método: coliformes totais (NMP/100 mL) e coliformes fecais (NMP/100 mL) realizadas pelo método colilert em cartelas; 2º método: coliformes totais (NMP/100mL) e coliformes fecais (NMP/100mL) realizadas método cosmogênico e o método de fermentação em tubos múltiplos; 3º método: foram avaliados os NMP (Número Mais Provável) das bactérias do grupo Coliformes Termotolerantes por 100 mL de água.

Posteriormente foram elaborados mapas dos sistemas hidrogeológicos e a distribuição dos poços amostrados na área. Para a confecção destes mapas foram utilizados programas computacionais, tais como o Sistema de Informação Geográfica (SIG).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As águas subterrâneas analisadas se encontram armazenadas em dois sistemas aquíferos: o sedimentar (Dunas, Barreiras e Aluvionar) e o Cristalino (Figura 1).

Bairros da porção sul/sudeste da área

Das 19 amostras de águas subterrâneas analisadas nos bairros Passaré e Barroso, em dois períodos distintos, foram detectados a presença de bactérias em todas as amostras. O tipo de bactéria *Escherichia coli* estava presente em 18 amostras (período chuvoso e estiagem) e uma amostra continha o tipo *Klebsiella Sp* (período de estiagem). A concentração dessas bactérias variaram de 2.419,2 a 72,7 NMP/100mL. Esta contaminação na área está correlacionada aos compostos nitrogenados (ausência de saneamento básico) e ao chorume gerado pelo lixão desativado (Lixão de Jangurussu), onde podem ficar retidos nos sedimentos argilosos do Sistema Hidrogeológico Barreiras.

As águas subterrâneas do bairro de Messejana apresentaram bactérias do grupo Coliformes Termotolerantes, onde de 14 amostras, 6 (43%) apresentaram esse tipo de bactéria, que indicam contaminação direta ou indireta por dejetos fecais, tendo como consequência o risco de contaminação por microrganismos patogênicos que são veiculados a água.

Bairros da porção oeste da área

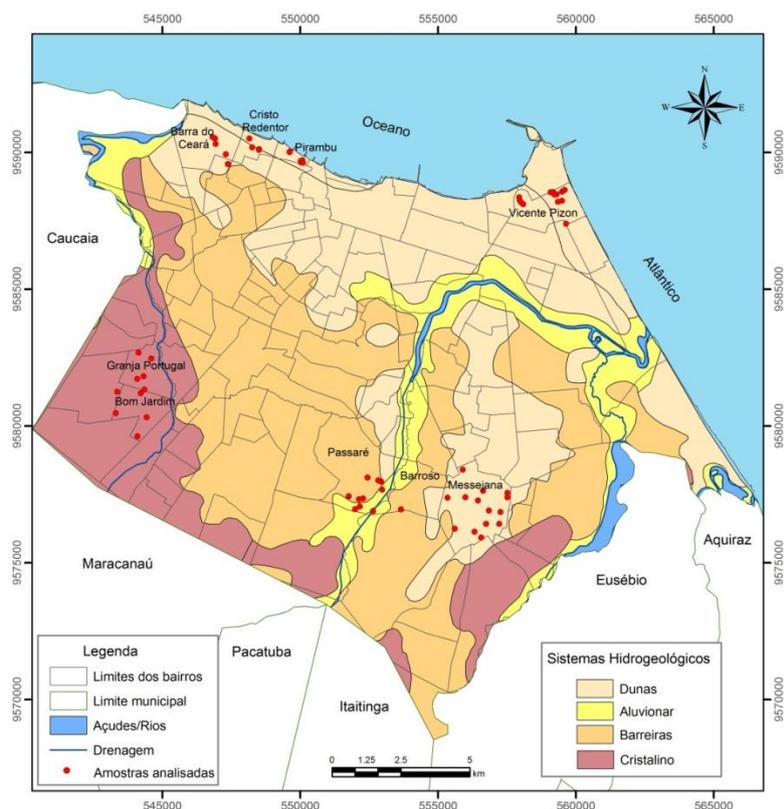
As 10 amostras de águas de poços analisadas nos bairros Granja Portugal e Bom Jardim mostraram que 90% (9) delas apresentaram coliformes totais e fecais, e apenas a água de um poço tubular profundo não está contaminada. As amostras tiveram valores oscilando de 240×10^3 a $2,3 \times 10^3$ de Coliformes Totais (Col/mL/37°C).

Bairros da porção norte da área

As águas subterrâneas do bairro Vicente Pizon (Morro Santa Terezinha), área de Dunas, apresentaram 100% (28) das amostras com coliformes totais e fecais, com maiores concentrações no período chuvoso ($> 2419,6$ NMP/100mL), situação mais favorável para o acesso dos microrganismos ao aquífero durante esse período, época em que o nível freático se encontra sub-aflorante.

Os bairros Cristo Redentor e Pirambu, sobrepostos ao Sistema Dunas, apresentaram em 5 (31%) amostras bactérias do grupo Coliformes Termotolerantes, enquanto há ausência dessa bactéria no Bairro Barra do Ceará, também sobreposto ao Dunas. Ressalta-se que água destinada ao consumo humano não deve conter o Grupo dos Coliformes Fecais e a sua presença constitui uma indicação segura de que a água foi contaminada recentemente por excrementos, com grande possibilidade de também conter microrganismos transmissores de doenças, tais como: febre tifóide, diarreia, gastroenterite aguda, cólera, paralisia infantil, dentre outras.

Figura 1 - Distribuição dos poços amostrados para análises bacteriológicas em bairros de Fortaleza – CE (Período de 2001 a 2008)



CONCLUSÕES

De acordo com as 87 análises bacteriológicas, pode-se constatar que 77% (67 amostras) dessas amostras apresentaram coliformes. A existência dos coliformes na água confere um estado efetivo de contaminação biológica, aumentando os riscos de incidência de doenças de veiculação hídrica. Deve ser dada a maior atenção aos projetos de construção dos poços como uma forma de minimizar a possibilidade das cargas contaminantes atingirem o aquífero, principalmente em bairros com maior densidade demográfica.

Para que o controle microbiológico das águas de consumo se concretize é necessário que medidas e ações sejam adotadas. Como exemplos, o tratamento de dejetos animais anteriores a sua incorporação ao solo, o saneamento básico e a manutenção do sistema de armazenamento e distribuição da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PORTARIA MS nº 2914/2011 do Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em saúde. Coordenação - Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Brasília: Editora do Ministério da Saúde 2011. 34p.

SOUZA, A. K. P. de. Qualidade das Águas Subterrâneas na Região Circunvizinha ao Lixão do Jangurussu, Fortaleza – Ceará. 2002. 98 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.