

# SIG COMO FERRAMENTA APLICADA A QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: ALTERNATIVA DE GERENCIAMENTO

Maria da Conceição Rabelo Gomes<sup>1</sup>; Itabaraci Nazareno Cavalcante<sup>2</sup>; Rafael Mota de Oliveira<sup>3</sup>, Karen Vendramini de Araújo<sup>4</sup> & Milton Antônio da S. Matta<sup>5</sup>

## RESUMO

A finalidade desta pesquisa é realizar uma avaliação espacial do comportamento dos principais parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas de Fortaleza, Ceará, através do sistema computacional SIG (Sistema de Informações Geográficas). Foi utilizado um banco de dados de 50 análises. Os resultados mostraram que os parâmetros de pH, cloreto, sódio, nitrato e ferro estão 54%, 94%, 70%, 54% e 21%, respectivamente, fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. O SIG constitui ferramenta prática e visual que pode ser utilizada na aplicação em estudos hidroquímicos permitindo o gerenciamento aplicado as águas subterrâneas.

**Palavras-Chave** – SIG, Planejamento, Águas Subterrâneas.

## ABSTRACT

The purpose of this research is to conduct a spatial assessment of the behavior of major physico-chemical parameters of groundwater in Fortaleza, the computer system through GIS (Geographic Information System). We used a database of 50 analysis. The results showed that the parameters of pH, chloride, sodium nitrate and iron are 54%, 94%, 70%, 54% and 21%, respectively, outside the potability standards established by Decree 518/2004 of the Ministry of Health. The GIS provides visual and practical tool that can be used in hydrochemical studies in the application allowing the management applied to groundwater.

**Keywords** - GIS, Planning, Groundwater.

<sup>1</sup> Doutoranda em Hidrogeologia/CC/UFC (Bolsista CAPES/REUNI). E-mail: conceicaoabelo@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Prof. Dr. do Departamento de Geologia/CC/UFC. E-mail: ita@fortalnet.com.br

<sup>3</sup> Graduando em Geologia/CC/UFC. E-mail: rafaelmota20@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Graduanda em geologia/CC/UFC (Bolsista FUNCAP). E-mail: karenvendramini@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Prof. Dr. do Departamento de Geologia/CC/UFGA. E-mail:matta@ufpa.br

## 1. INTRODUÇÃO

A finalidade deste trabalho é mostrar a aplicação do sistema computacional SIG (Sistema de Informações Geográficas) no tratamento e exposição de dados e informações dos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas do Município de Fortaleza, Ceará - Brasil. Este sistema possibilita o gerenciamento de bancos de dados hidroquímicos de forma mais rápida e versátil, através do relacionamento de informações e imagens.

## 2. METODOLOGIA DE TRABALHO

Primeiramente foi realizado uma consulta nas mais diversas publicações referentes ao SiG (Sistema de Informações Geográficas) e posteriormente o levantamento do banco de dados dos poços da área de estudo.

Para a realização da avaliação espacial das águas subterrâneas de Fortaleza, foi utilizado um banco de dados de 50 análises físico-químicas constante em projetos desenvolvidos no Laboratório de Hidrogeologia – LABHI/CC/UFC. Os critérios utilizados na seleção dos poços para a coleta de amostras basearam-se no tipo de utilidade (uso) e na distribuição espacial.

As análises hidroquímicas foram organizadas em uma planilha Excel para ordenamento dos dados de pH, Cloreto, Sulfato, Sódio, Dureza Total, Nitrato, Ferro e STD (Sólidos Totais Dissolvidos) em função das coordenadas UTM de cada ponto analisado. O método de interpolação usado foi a Krigagem (Geostatistical Analyst), gerando então uma grade de pontos. Em seguida, essa grade foi transformada em um arquivo Raster e trabalhada no ambiente SIG.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com 50 amostras de águas subterrâneas foi possível classificar as águas subterrâneas em termos de potabilidade, direcionadas para consumo humano segundo a Portaria N° 518/2004 MS (BRASIL, 2004).

✚ pH: predominância de valores entre 5,0 a 6,5 em toda a parte central da área, representando 54% e estando essas águas fora do padrão de potabilidade (VMP é de 6,0 a 9,5).

- ✚ Cloreto: oscilou de 18 a 515 mg/L, com predominância de 94% abaixo do Valor Máximo Permissível (Figura 01).
- ✚ Sulfato: oscilou de 1 a 93 mg/L, com baixos valores (< 12 g/L) na parte central da área. Ressalta-se que 100% das amostras estão abaixo do Valor Máximo Permissível (VMP) (250 mg/L).
- ✚ Sódio: pontualmente observa-se valores acima do VMP na porção sul da área (> 200 mg/L), representando 70%.
- ✚ Dureza Total: oscilou de 20 a 420 mg/L, com predominância de águas inferiores a 195 mg/L. Ressalta-se que todas as amostras encontram-se abaixo do VMP (VMP de 500 mg/L).
- ✚ Nitrato: esse elemento é preocupante para a área em questão, pois é fonte de poluição pontual (fossas, aterros). De acordo com os dados, 54% das águas analisadas são poluídas por nitrato (valores acima de 10mg/L N-NO<sub>3</sub>) (Figura 02).
- ✚ STD: pontualmente maiores valores no bairro Jangurussu, chegando até 838 mg/L. Entretanto os valores estão abaixo do VMP (1000 mg/L).
- ✚ Ferro: Tem-se 79% das águas analisadas dentro do VMP (VMP de 0,3 mg/L), chegando a pontuais concentrações na porção norte da área.

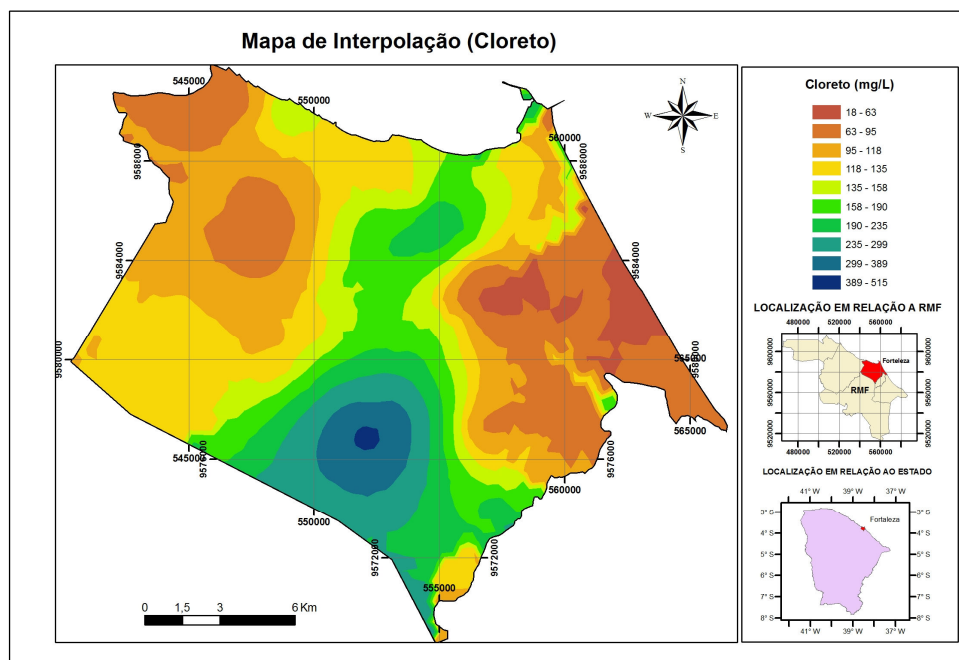


Figura 01 – Zoneamento de cloreto nas águas subterrâneas em Fortaleza - Ceará

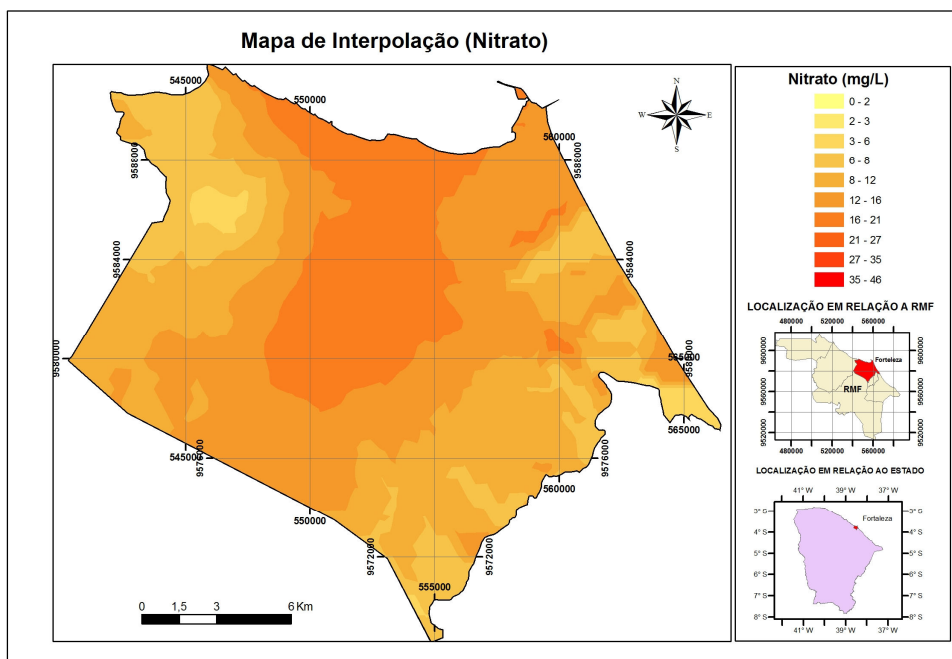


Figura 02 – Zoneamento de nitrato nas águas subterrâneas de Fortaleza - Ceará

#### 4. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que os parâmetros pH, cloreto, sódio, nitrato e ferro, estão 54%, 94%, 70%, 54% e 21%, respectivamente, fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

A utilização do SIG possibilitou ter um melhor conhecimento espacial dos aspectos qualitativos das águas subterrâneas da área podendo, desta fora, constituir uma ferramenta auxiliar no gerenciamento do corpo hídrico.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. 2004. Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em saúde. Coordenação - Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 34p.

KEVIN J. K.; H. J. M. V.; KRIVORUCHKO K.; LUCAS, N. 2001. Using ArcGIS: Geostatistical Analyst. Apostila. 40p.