

Avaliação Preliminar da Vulnerabilidade na Unidade Aquífera do Bairro Lagomar, Macaé-RJ

Thiago G. Cuzzatti¹, Eduardo Duarte Marques¹, Décio Tubbs²

1– CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Belo Horizonte (MG), Brasil_thiago.cuzzatti@cprm.gov.br; eduardo.marques@cprm.gov.br; 2 – UFRRJ - Universidade Federal Rural do RJ, Departamento de Geociências, Seropédica (RJ), Brasil. tubbs@ufrj.br

ABSTRACT

The focus of this study was to evaluate the natural vulnerability to groundwater contamination in the Lagomar neighborhood, located in the city of Macaé, RJ. This work intends to check the real possibility of the coastal aquifer being affected by any charge of contaminant and present some methodological aspects, operational procedures and results considering their use in integrated environmental studies in order to assist government agencies responsible by decision-making to population mobility and the land use and occupation.

KEYWORDS: Vulnerability, environmental management, contamination, Natural Resources, Aquifer

RESUMO

O objeto desse estudo foi avaliar a vulnerabilidade natural à contaminação da água subterrânea no bairro Lagomar, situado na cidade de Macaé, RJ, principalmente avaliando a real possibilidade do aquífero costeiro ser afetado por alguma carga contaminante, como também serão apresentados os aspectos metodológicos, os procedimentos operacionais e os resultados obtidos, considerando-se sua utilização em estudos ambientais integrados para auxiliar os órgãos públicos responsáveis à tomada de decisão referente a mobilidade populacional e ao seu uso e ocupação do solo.

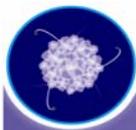
PALAVRAS-CHAVE: Vulnerabilidade, gestão ambiental, contaminante, recursos naturais, aquíferos.

1. Introdução

A água é o recurso natural que determina a distribuição das populações humanas sobre o planeta. Os aquíferos são importantes fontes de abastecimento de água, e, para que se tenha um melhor aproveitamento desse recurso, tornam-se necessários estudos que disciplinem a sua exploração e caracterizem ou quantifiquem sua vulnerabilidade natural, além de sua quantidade explorável.

As relações entre o homem e o meio têm provocado profundas transformações e graves desequilíbrios do mesmo. A água é um dos recursos naturais no qual a exploração aumentou consideravelmente nestas últimas décadas, pois participa de todas as atividades desenvolvidas pelo homem, tais como: abastecimento humano, irrigação, indústria e lazer. Estima-se que existam no país pelo menos 400.000 poços, dentre estes, 15,6 % utilizam exclusivamente água subterrânea, 77,8 % usam rede de abastecimento de água e 6,6 % usam outras formas de abastecimento (IBGE, 2002).

A cidade de Macaé no Estado do Rio de Janeiro, tem se destacado no cenário regional norte-fluminense de forma proeminente, devido principalmente às condições possibilitadas pela extração de petróleo na Bacia de Campos, motivo pela qual é reconhecida atualmente como a capital do petróleo nacional. Se por um lado este diferencial



Ihe favorece financeiramente, graças às receitas dos royalties, socialmente as pressões decorrentes do crescimento acelerado em uma cidade média podem trazer problemas futuros para a qualidade de vida dos residentes. (Prefeitura Municipal de Macaé – SECPLAN, 15/10/2006).

Visando um conhecimento mais detalhado e um gerenciamento mais efetivo da região, o bairro Lagomar possui características ímpares aliada a uma alta taxa de crescimento, onde a população local faz um intenso uso da água subterrânea sem nenhum controle, bem como despeja todo o esgoto orgânico *in natura* no mesmo local.

Outro fator importante é que a região do bairro faz divisa com a Reserva Nacional de Jurubatiba, portanto, a região se encontra dentro da área de amortecimento (Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC), ou seja, é uma ameaça principalmente à lagoa de Cabiúnas e seu ecossistema, esta que dista somente 2 km do local.

2. Características da área de estudo

A área é caracterizada pelos feixes arenosos de Jurubatiba, estendendo-se desde a localidade da Barra de Macaé (Macaé RJ) até Barra do Furado (Campos - RJ), que foi depositada a partir do Pleistoceno (+-1.6 Ma), tendo sido originadas após a penúltima transgressão (Martin *et al.*, 1989) e preservados no último máximo transgressivo. (Projeto Rio de Janeiro – Mapa Geomorfológico, CPRM 2000).

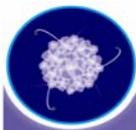
A região de estudo também apresenta um microrelevo bem suave, marcado pela alternância de cristas arenosas paralelas, que representam antigas linhas de praia, com depressões embrejadas e intercordões. No topo dessas cristas arenosas geralmente ocorre o retrabalhamento do material por ação eólica, resultando na formação do campo de dunas. (Projeto Rio de Janeiro – Mapa Geomorfológico, CPRM 2000).

3. Materiais e Métodos

A metodologia empregada no estudo consiste da classificação da vulnerabilidade baseado em três variáveis, **G**(Ground-tipo de aquífero) **O** (Overall-litologia de cobertura do aquífero) e **D**(Depth-Profundidade da água) (Foster 1987).

A estimativa do índice de vulnerabilidade “GOD” envolve as seguintes etapas:

- 1) identificar o grau de confinamento hidráulico do aquífero e atribuindo o índice 0,0 a 1,0;
- 2) especificar as características geológicas em termos de:
 - (a) grau de consolidação e;



(b) tipo de litologia, assinalando um índice a este parâmetro de 0,4 a 1,0;

3) estimar a profundidade do nível da água (N.A – em aquíferos não confinados) ou profundidade do topo do primeiro aquífero confinado, atribuindo um índice de 0,6 a 1,0.

O índice final de vulnerabilidade é o produto dos índices obtidos para cada um dos parâmetros, variando de 0,0 (desprezível) até 1,0 (extrema).

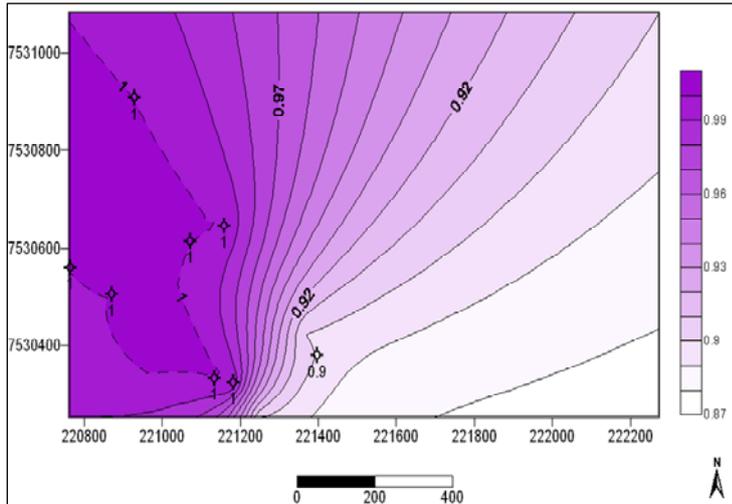
Para realização deste estudo foi amostrada água de 15 poços tubulares bem como seus níveis freáticos e condutividade elétrica, estes medindo 100mm/9metros de profundidade, durante os meses de agosto, setembro, novembro e março de 2006, variando entre as estações seca e chuvosa.

4. Resultados e discussão

Na área de estudo o grau de vulnerabilidade foi extremo. Essa classe varia de índices que vão de 1,0 a 0,8 (na área estudada), e corresponde as regiões onde o aquífero é mais raso, que compreende as áreas de lagunas e brejos, com índices 1,0 (ver mapa de vulnerabilidade). Nas adjacências dessas curvas encontram-se as áreas sub-aflorantes do aquífero (índices 1,0 – 0,92), sendo somente cobertas pelas areias com retrabalhamento eólico (superfície) e silte, argila e material orgânico (subsuperfície <2,0 metros). Na direção NE-SW a região ainda possui outra parte sub-aflorante com cotas que chegam a 4,8 metros, sendo a geologia um fator intrínseco à atenuação dos possíveis contaminantes. Estas, juntamente com a maior parte das áreas de alta vulnerabilidade, são consideradas áreas de recarga de aquífero, sendo inclusive parte de pequenos corpos hídricos.

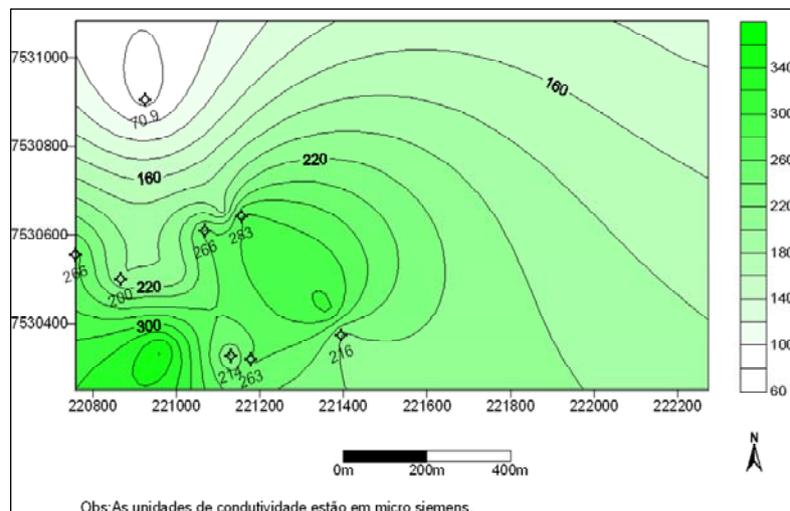
Traçando um comparativo entre a vulnerabilidade e a condutividade elétrica, pode-se tirar uma relação direta, ou seja, da mesma maneira que a condutividade elétrica foi maior próximo as unidades aflorantes (ver mapa de condutividade elétrica), obtendo uma atenuação mínima da geologia, maior se mostrou a vulnerabilidade. Conjecturando-se que ao invés de água salobra, proveniente da cunha salina poderia ser um contaminante qualquer (defensivo agrícola, hidrocarboneto, etc), e esse contaminante disperso teria que atravessar uma camada mínima geológica até alcançar o aquífero. É observado que quanto mais profundo for o lençol freático e quanto maior o grau de consolidação da litologia, maior é a capacidade de atenuação e, conseqüentemente, menor será a vulnerabilidade. É claro que a vulnerabilidade envolve muitos outros parâmetros e pesos, e não fica aqui a intenção de restringi-la a apenas a geologia e isto fica somente a cargo de comparação.

Tecnicamente, essa área não é indicada para instalação de atividades com alto potencial poluidor como, por exemplo, disposição de resíduos sólidos, indústrias com potencial degradador alto, posto de gasolina, cemitério, assentamentos urbanos sem esgotamento sanitário, lixões, dentre outros agentes poluidores.



Mapa de vulnerabilidade do Bairro Lagomar, indicando índices extremos (linha pontilhada)

Mapa de condutividade elétrica, mostrando simetria com a vulnerabilidade.



5. Bibliografia

FOSTER S. 1987. Fundamental concepts in aquifer vulnerability, pollution, risk and protection strategy. TNO Comm. on Hydrog. Research. Proceed. and Information # 38: 69-86. The Hague

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M.; DOMINGUEZ, J.M.L.; AZEVEDO, A.E.G. 1984. *Evolução da planície costeira do Paraíba do Sul (RJ) durante o Quaternário: influência das variações do nível do mar.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Anais, v. 1, Rio de Janeiro, SBG, p. 84-97.

HOME PAGE:

http://www.mct.gov.br/legis/decretos/4340_2002.htm

<http://www.maca.e.rj.gov.br/municipio/default.asp>

FTP

ftp://ftp.cprm.gov.br/pub/pdf/rj/geomorfologico/geomorfo_mpmaca.e.pdf