

## Aquífero Dunas-Potengi e a Caracterização da Contaminação dos Recursos Hídricos na Cidade de Natal-RN Brasil

Melquisedec Medeiros Moreira<sup>1</sup>; Newton Moreira de Souza<sup>2</sup>; Kátia Alves Arraes<sup>3</sup>

**RESUMO:** A execução deste estudo consistiu de uma caracterização geológico-geotécnica de uma área costeira de aproximadamente 62 km<sup>2</sup>. O mesmo foi desenvolvido a partir dos procedimentos e premissas do Manual para o Zoneamento de Susceptibilidade de Perigo e Risco do Comitê Técnico Internacional para Deslizamentos (JTC-1) inseridos no programa “Construindo Nosso Mapa Municipal Visto do Espaço” do MCTIC/INPE/CRN. Foram apontadas diretrizes para maximizar o aproveitamento integrado dos recursos hídricos da região, sob uma visão sistêmica e uso racional das águas superficiais e subterrâneas; onde neste caso tiveram-se como objetivos específicos: avaliar as potencialidades e limitações de uso dos mananciais de superfície, caracterizar hidrogeologicamente as fontes de abastecimento d’água do Município de Natal-RN, explicitando as condições de uso e proteção e propondo diretrizes a exploração integrada das águas subterrâneas, sob a visão de bem estratégico e vital.

**ABSTRACT:** This paper present an geotechnical characterization of geological units, on a scale of 1:25.000, of a coastal area of approximately 62 km<sup>2</sup>, including the city of Natal – RN. It was carried out following the methods proposed by the “Guide to Zoning Susceptibility of Hazard and Risk in the International Technical Committee for Landslides (JTC-1)”. The research is being developed from the procedures and assumptions in the program "Building Our City Map Seen from Space", performed by the group of GIS INPE / CRN (Northeast Regional Center). Directives are also suggested to improve the integrated utilization of the water resources of the area and the sensible use of subterranean and surface water. The specific objectives were: to evaluate the limitations and the potentialities of the use of surface sources, to characterize hidrogeologically the city of Natal – RN, clearly stating the use and protection conditions and proposing directives to the integrated exploitation of the subterranean waters, as a strategic and vital resource.

**Palavras-chave:** Mapeamento Geotécnico, Água Subterrânea, Contaminação.

<sup>1</sup> Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC INPE CRN, Rua Carlos Serrano, 2073 - Lagoa Nova Natal-RN, Brasil, Tel. ++55 84 3204-9148 melquisedec.moreira@inpe.br

<sup>2</sup> Geotecnia - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental/ FT UnB, Brasília-DF, Brasil, Tel. ++55 84 3273-7313 nmsouza@unb.br

<sup>3</sup> INPE CRN, Rua Carlos Serrano, 2073 - Lagoa Nova Natal-RN, Brasil, Tel. ++55 84 3204-9156 katia.arraes@inpe.br

## 1 – INTRODUÇÃO

A presente pesquisa está sendo desenvolvida a partir dos procedimentos e premissas do “Manual para o zoneamento de susceptibilidade de perigo e risco de deslizamento para o planejamento de uso do solo”, Fell et al. (2008) [1], que foi publicado em um número especial da revista Engineering Geology juntamente com vários outros artigos nesta mesma temática, e executada pelo grupo de Geoprocessamento do MCTIC/ INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)/ CRN (Centro Regional do Nordeste), podendo ser consultado no link: <http://geopro.crn.inpe.br/resumo3.htm>.

## 2 – GEOLOGIA LOCAL

No que diz respeito aos aspectos geológicos, a área objeto de estudo constitui-se de nove unidades, sendo oito aflorantes e uma de idade mesozoica, detectada apenas em perfis de poços de captação de águas subterrâneas (Moreira, 2002) [2], representada por arenitos calcíferos e calcários, correlatos à Formação Guamaré da Bacia Potiguar. A unidade aflorante mais antiga consiste dos sedimentos da Formação Barreiras, seguido dos sedimentos da Formação Potengi e “Beachrocks”. Completando a estratigrafia da área, têm-se os sedimentos de mangues e aluvionares, as areias de dunas descaracterizadas, dunas fixas e móveis, e os sedimentos praias; este último juntamente com os “beach-rocks” não são mapeáveis na escala do presente estudo.

## 3 – AQUÍFERO DUNAS-POTENGI

Foram inventariados 25 relatórios referentes a serviços geotécnicos para obras de construção civil, executados junto a GEPÊ ENGENHARIA LTDA, que perfaz um total de 74 perfis de sondagens geotécnicas penetrando o aquífero Dunas-Potengi.

O Aquífero Dunas-Potengi, por sua própria natureza litológica e posição estratigráfica, é tipicamente livre, com alta taxa de infiltração e boas condições de armazenamento e circulação de água, possuindo permeabilidades, segundo a empresa de consultoria ACQUA-PLAN (1988) [3], da ordem de  $3,1 \times 10^{-2}$  cm/s. Está limitado na sua parte inferior pela fácies areno-conglomerática da Formação Barreiras/localmente pela fácies areno-argilosa da Formação Barreiras e a porção argilosa da Formação Potengi (Moreira, 2002) [2]. Nas sondagens geotécnicas o nível d’água tanto aflora na superfície do terreno, como se situa a profundidades de até 14 metros.

A espessura da camada perfurada varia entre 5 e 20m, conforme mostra a Tabela 1, e é constituída por areias inconsolidadas provenientes das dunas e por sedimentos

retrabalhados com baixos teores de argila oriundos das Formações Potengi e Barreiras. A espessura saturada da camada perfurada é função das variações sazonais inverno-verão. Para um mesmo período de tempo, as espessuras variam em função do relevo e estrutura geológica.

| Sonda sem | Espessura da camada perfurada (m) | Espessura saturada da camada perfurada (m) | Sondagem | Espessura da camada perfurada (m) | Espessura saturada da camada perfurada (m) |
|-----------|-----------------------------------|--|----------|-----------------------------------|--|
| A.1       | 13,0                              | 7,25                                       | A.15     | 12,0                              | 11,80                                      |
| A.2       | 9,4                               | 5,70                                       | A.16     | 10,0                              | 9,90                                       |
| A.3       | 9,2                               | 6,40                                       | A.17     | 11,2                              | 4,40                                       |
| A.4       | 12,2                              | 9,10                                       | A.18     | 13,2                              | 1,90                                       |
| A.5       | 4,9                               | 3,20                                       | A.19     | 12,9                              | 5,80                                       |
| A.6       | 13,0                              | 5,85                                       | A.20     | 18,9                              | 5,60                                       |
| A.7       | 15,0                              | 2,80                                       | A.21     | 18,0                              | 13,80                                      |
| A.8       | 15,0                              | 2,35                                       | A.22     | 12,0                              | 6,10                                       |
| A.9       | 15,9                              | 7,80                                       | A.23     | 12,0                              | 5,50                                       |
| A.10      | 15,0                              | 9,40                                       | A.24     | 13,9                              | 2,80                                       |
| A.11      | 18,0                              | 13,30                                      | A.25     | 15,0                              | 1,00                                       |
| A.12      | 18,0                              | 9,80                                       | A.26     | 8,0                               | 4,60                                       |
| A.13      | 18,0                              | 8,00                                       | A.27     | 18,9                              | 9,20                                       |
| A.14      | 11,0                              | 11,00                                      |          |                                   |  |
| Média     |                                   |  |          | 13,5                              | 6,80                                       |

Tabela 1 - Valores de Espessuras da Camada Perfurada e Espessuras Saturadas da Camada Perfurada.

A Figura 1a apresenta as curvas piezométricas das águas subterrâneas do aquífero livre Dunas-Potengi, obtidos com os dados dos 27 perfis de sondagens geotécnicas (Moreira, 2002) [2], 1 sondagem por relatório, exceto no Relatório 2063-08/93 que compreende 3 sondagens. Pode-se notar que a variação dos gradientes é devido às modificações do relevo em áreas relativamente pequenas. A análise dos perfis litológicos e construtivos das captações com proteção sanitária incompleta, permitiu as seguintes colocações: as águas servidas oriundas de fossas, esgotos a céu aberto, etc., percolam através da zona não saturada, chegando à superfície freática e daí seguem em direção aos poços bombeados, ligando hidráulicamente e pontualmente o aquífero livre ao semi-confinado (Figura 1b).

#### 4 - CONCLUSÕES

A contaminação das águas subterrâneas na região de Natal está relacionada a um maior aporte de nitrato oriundo da degradação biológica da matéria orgânica contida nos esgotos que são lançados nas dunas. A grande disponibilidade de oxigênio nos sedimentos dunares e a presença dos esgotos lançados nas mesmas (fossas e sumidouros) criariam um ambiente favorável à proliferação de bactérias aeróbicas, as

quais seriam responsáveis pela geração de nitrato através do processo de nitrificação. O nitrato formado é conduzido para a unidade aquífera Barreiras inferior através de mecanismos de drenança vertical descendente, associados às características construtivas dos poços, com proteção sanitária deficiente, que propicia e acelera o processo de contaminação. Ficando evidenciado que as contaminações que são de caráter pontual (esgotos associados aos poços com cimentação incompleta) se espalha pelo aquífero.

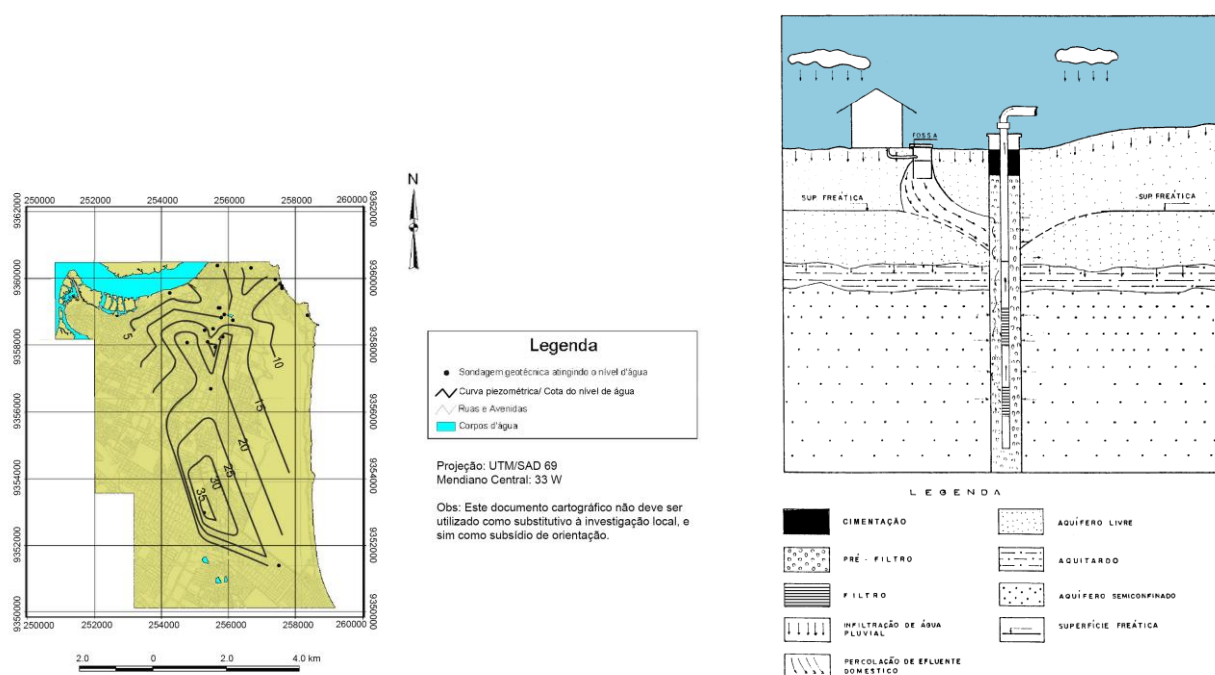


Figura 1 – (a) Carta Piezométrica do Aquífero Dunas-Potengi (b) Corte esquemático mostrando o mecanismo de poluição dos poços com proteção sanitária incompleta.

Modificado de ACQUA-PLAN (1988) [3].

## 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACQUA-PLAN 1988. Avaliação das possibilidades de infiltração de efluentes domésticos no aquífero Dunas na área de Natal-RN. Estudos, Projetos e Consultoria, Recife-PE. 121p.
- FELL, R., COROMINAS, J., BONNARD, C., CASCINI, L., LEROI, E. & SAVAGE, B. 2008. Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning. *Engineering Geology* 102, pp. 85-98. Strategy for Disaster Reduction (ISDR).
- MOREIRA, M.M. 2002. Mapeamento Geotécnico e Reconhecimento dos Recursos Hídricos e do Saneamento da Área Urbana do Município de Natal- RN: Subsídios para o Plano Diretor, Tese de Doutorado, Publicação G.TD-11A/2002, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 282 p.