

# A OCUPAÇÃO E O USO DIFERENCIADOS DAS DUNAS EM FORTALEZA – CEARÁ E OS IMPACTOS NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Adriana Albuquerque Pedrosa<sup>1</sup>; Itabaraci Nazareno Cavalcante<sup>2</sup>; Maria da Conceição Rabelo Gomes<sup>3</sup>; Ediu Carlos Lopes Lemos<sup>4</sup> & João Bosco A. de Moraes<sup>5</sup>

## RESUMO

Fortaleza, Ceará, possui 2.447,409 habitantes, refletindo uma densidade demográfica de 7.819 hab/km<sup>2</sup>. O crescimento demográfico acelerado e desordenado fez com que houvesse ocupação e usos diferenciados das dunas ao longo dos 34km de litoral, causando sérios impactos ambientais nas águas subterrâneas. Assim, é necessário se estudar as dunas a mercê deste processo e os impactos causados pela ação antrópica nas águas subterrâneas, visto que as dunas funcionam como aquíferos. Os dados mostram poluição por cloretos, reflexo de intrusão marinha, e nitrato, oriundos da falta de saneamento básico.

**Palavras chaves:** águas subterrâneas, dunas, impactos, Fortaleza.

## ABSTRACT

Fortaleza, Ceará, has 2.447,409 inhabitants, reflecting a population density of 7,819 inhabitants per km<sup>2</sup>. The rapid and uncontrolled population growth has meant that there were different uses and occupancy of the dunes along the 34km of coastline, causing serious environmental impacts on groundwater. It is therefore necessary to study the dunes at the mercy of this process and the impacts of anthropogenic activities on groundwater, whereas dunes act as aquifers. The data show pollution by chlorides, reflection of seawater intrusion and nitrate, from the lack of sanitation.

**Keywords:** groundwater, dunes, impact, Fortaleza.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Geologia/Centro de Ciências/Universidade Federal do Ceará Email: adrianapedrosa2@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Prof. Dr. Associado/Departamento de Geologia da Universidade Federal do Ceará (DEGEO/CC/UFC). Rua Conselheiro Galvão, 80 Bloco I, Aptº 102. Maraponga. CEP 60710-100.Fortaleza-Ceará. Fone (85) 33669869. E-mail: ita@fortalnet.com.br.

<sup>3</sup> Doutoranda em Geologia/DEGEO/CC/UFC. (Bolsista CAPES/REUNI). Rua Alcides Gerardes, 71. Conj. Palmeiras. CEP 60870-299. Fortaleza-Ceará. Fone (85) 33669869. E-mail: conceicaorabelo@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Doutorando em Geociências/CTG/UFPE. (Bolsista CNPq). Rua Nossa Senhora da Piedade, 14 Joaquim Távora, CEP 60110-090. Fortaleza-Ceará. Fone: (85) 33669869. E-mail:ediucarlos@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Mestrando em Geologia/Centro de Ciências/Universidade Federal do Ceará. Email: boscomoraiscrea@yahoo.com.br.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais, submetido a diferentes condições físicoclimáticas, estando localizado sobre um embasamento geológico que inclui desde rochas pré-cambrianas do Arqueano (mais de 2,3 bilhões de anos) até sedimentos quaternários recentes.

Relacionada a esta ampla diversidade de condicionantes, as águas subterrâneas apresentam-se com variadas características físico-químicas que estão, também, associadas às condições de dissolução das rochas e de circulação em subsuperfície (ANA, 2005).

Neste contexto ocorreu o crescimento demográfico que, de forma crescente, tem explorado esse recurso hídrico. Fatores importantes desencadeadores do aumento do uso das águas subterrâneas foram a crescente oferta de energia elétrica e a poluição das fontes hídricas de superfície (LEAL, 1999).

A área de estudo apresentada neste trabalho é a faixa costeira ocupada por dunas na cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, Nordeste do Brasil, sendo atualmente a 5ª metrópole brasileira mais populosa com 2.447,409 habitantes, e a capital de maior densidade demográfica do país (7.819 hab/km<sup>2</sup>) (CENSO, 2010). A faixa costeira fortalezense tem início na praia da Barra do Ceará, a oeste, estendendo-se até a praia do Futuro, a leste de Fortaleza.

O crescimento demográfico acelerado e desordenado fez com que ocorresse a ocupação e uso diferenciados das dunas ao longo dos 34km de extensão do litoral de Fortaleza (Foto 01), causando sérios impactos hidroambientais nas águas subterrâneas.

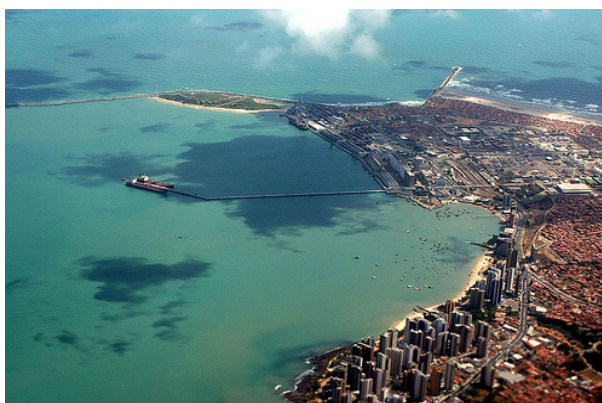


Foto 01 – Vista aérea das praias de Fortaleza.

Diante deste contexto surge a necessidade de se estudar a ocupação e o uso diferenciados das dunas em Fortaleza e os impactos causados pela ação antrópica nas águas subterrâneas, haja vista que as dunas funcionam como importantes aquíferos,

explotados por uma população diferenciada e empreendimentos imobiliários diversos, particularmente a extensa rede hoteleira, e há necessidade de preservação dos mesmos para se evitar, a curto-médio prazo, o problema maior de poluição e de escassez hídrica.

## **ASPECTOS HIDROAMBIENTAIS**

Apesar de Fortaleza estar inserida no clima semi-árido, sua localização geográfica modifica esta realidade por situar-se em faixa costeira atlântica, fazendo com que as chuvas de verão ocorram com mais frequência na cidade e entorno do que no resto do Estado. Os dados médios anuais em um período de 40 anos refletem uma temperatura de 26 °C e pluviometria de 1.600mm/ano, com as maiores precipitações concentradas entre fevereiro e maio.

O Sistema Aquífero Dunas é considerado como sendo livre, composto litologicamente por areias bem selecionadas, finas a médias, com um nível estático freático com profundidade média oscilando predominantemente entre 2 a 4m, elevada transmissividade e vazão média de 5 m<sup>3</sup>/h, explotadas através de poços tubulares rasos com profundidades geralmente inferiores a 15m (CAVALCANTE, 1998). Em função das suas características naturais, este meio aquífero é classificado como sendo de alta vulnerabilidade, onde os impactos antrópicos ocorrem à medida em que existe a ocupação do solo, ou seja, dependem intrinsecamente da implantação de empreendimentos diversos que irão alterar a classificação de risco deste meio, a exemplo de postos de serviços, cemitérios e estocagem de combustível em grandes empreendimentos.

## **OCUPAÇÃO E USO DO SOLO E IMPACTOS NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

As dunas são consideradas áreas de preservação permanente protegidas pelo Código Florestal e pela Resolução CONAMA N<sup>o</sup> 303/2002, que define “dunas” como *“...unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação”*.

A especulação imobiliária vem se acentuando cada vez mais no litoral de Fortaleza, a atividade turística, a construção de edifícios de grande porte, pavimentação e aplainamento, ocupação desordenada do solo, retirada da vegetação, aterramento dos recursos hídricos superficiais e poluição das águas subterrâneas.

Atualmente, observa-se diretamente no campo poços com águas salinizadas (STD superior a 2.000 mg/L), reflexo da intrusão da cunha salina; elevadíssimas concentrações de nitrato, alcançando até 500% acima do padrão máximo permitido pela Portaria Nº 518/2004 MS (10 mg/L N-NO<sub>3</sub>), reflexo direto da ocupação do solo e ausência de saneamento básico e, vinculado a isto, aumento drástico das doenças de veiculação hídrica.

## **CONCLUSÃO**

Os estudos hidroambientais da zona costeira da cidade de Fortaleza, ambiente dunas, se tornam uma ferramenta essencial para entender esse complexo de interações fruto da relação sociedade e natureza o que, por sua vez, vem a contribuir para um planejamento racional de ocupação e uso diferenciados das dunas de Fortaleza.

É mister se ressaltar a elevada vulnerabilidade e risco a que o Aquífero Dunas está submetido, o que acarreta, conseqüentemente, na poluição de suas águas e redução da oferta hídrica, impactando em diferentes níveis socioeconômicos e interferindo no desenvolvimento sustentável.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA) – 2005 -Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil. Brasília/DF. Disponível em: < <http://www.ana.gov.br/sprtew/recursoshidricos.asp> > Acesso em: 15 julho 2005.

CAVALCANTE, I.N. – 1998 – Fundamentos dos recursos hídricos subterrâneo e superficial para a gestão integrada na Região Metropolitana de Fortaleza/Ceará. Tese de Doutorado. IG/USP. São Paulo – SP. 160p.

LEAL, A. S. – 1999 - As águas subterrâneas no Brasil. Ocorrências, disponibilidades e usos. O Estado das Águas no Brasil. Brasília: ANEEL. CD-ROM. (Série Estudos e Informações Hidrológicas e Energéticas. ÁGUA)