

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

HIDROGEOLOGIA DA FAIXA COSTEIRA DO PORTO DAS DUNAS E PRAINHA, AQUIRAZ - CEARÁ

Virgínia Pereira de Sousa¹; Maria da Conceição Rabelo Gomes²; Itabaraci Nazareno Cavalcante³; João Bosco Andrade de Moraes⁴

RESUMO – Este trabalho foi realizado na faixa costeira do município de Aquiraz, compreendendo as localidades do Porto das Dunas e Prainha com 17,62 km², Região Metropolitana de Fortaleza - RMF, objetivando avaliar o Aquífero Dunas quanto à sua hidrogeologia e situação atual dos poços. Teve por fases metodológicas o levantamento bibliográfico, a atualização do cadastro dos poços, a elaboração de bases temáticas, etapas de campo referentes aos 34 poços selecionados para visita. Foram cadastrados 177 poços, sendo 70% dos poços da área utilizados para uso doméstico, incluindo consumo humano, e 89,3% dos poços são equipados. A área foi caracterizada com três Sistemas Hidrogeológicos (Dunas, Barreiras e Aluvionar), sendo que 92,5% da área de estudo está localizada no Sistema Aquífero Dunas.

ABSTRACT– This study was conducted in the coastal municipality of Aquiraz, including the cities of Porto das Dunas with 17.62 km² and Prainha, Metropolitan Region of Fortaleza - RMF, to evaluate the Aquifer System Dunes to its hydrogeology and status of wells. Methodological steps was to the literature, the updating of the drilling wells, the development of thematic bases, steps field, related to the 34 wells selected to visit. There were 177 registered wells with 70% of the area wells used for domestic purposes including human consumption, and 89.3% of the wells are equipped. The area was characterized with three Hydrogeological Systems (Dunes, Barriers and Alluvial), and 92.5% of the area is located in the Aquifer System Dunes.

Palavras-Chave – Hidrogeologia, Faixa Costeira, Aquiraz

1. Graduada em Geologia/UFC/CC/DEGEO. Rua São Roque, 189, Fortaleza/CE, (85)8562-8268, e-mail: virginia.sousa@r7.com

2. Mestre em Hidrogeologia/UFC/CC/DEGEO. Rua Alcides Gerardo, 71, Fortaleza/CE, (85)9926-1851, e-mail: conceicaoabelo@yahoo.com.br

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

4. Mestre em Hidrogeologia/UFC/CC/DEGEO. Av. Humberto Monte, S/N, Bloco 912/913, PICI. Fortaleza/CE. E-mail: boscomoraiscrea@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A importância do abastecimento hídrico na faixa costeira leste da Região Metropolitana de Fortaleza - RMF pode ser avaliada através da captação de água subterrânea feita através de poços tubulares em terrenos sedimentares que apresentam diferentes condições de sedimentação e armazenamento hídrico.

Nesses terrenos a produtividade segura de cada poço depende da identificação dos sistemas aquíferos e dos projetos técnico-construtivos dos poços, responsáveis pela quantificação e identificação das principais parâmetros hidrodinâmicos. O estudo dos aquíferos em regiões costeiras revela-se de suma importância para o entendimento do comportamento hidrodinâmico das águas subterrâneas na perspectiva de cada uma das diversas possibilidades de uso da água subterrânea (HOLANDA *et al.*, 2003).

Este trabalho versará sobre a hidrogeologia subterrânea da faixa costeira do Porto das Dunas e Prainha no município de Aquiraz, área que representa um papel significativo nas atividades turísticas do Estado do Ceará.

LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área localiza-se na porção nordeste do estado do Ceará, abrangendo a faixa costeira da Região Metropolitana de Fortaleza, entre a foz o rio Pacoti e a desembocadura da Lagoa do Catu, 17,6 km². A localização geográfica pode ser observada na Figura 01.

Limita-se ao norte e nordeste com o Oceano Atlântico, ao sul com o centro de Aquiraz e ao sudeste com a praia do Iguape. O acesso à área partindo do município de Fortaleza, capital do estado, pode ser feito através da Av. Dedé Brasil e, a seguir, pela rodovia CE-040, completando o acesso a Av. Maestro Lisboa e a CE-025 que vai da COFECO até a Prainha, passando pelo Porto das Dunas (Beach Park).

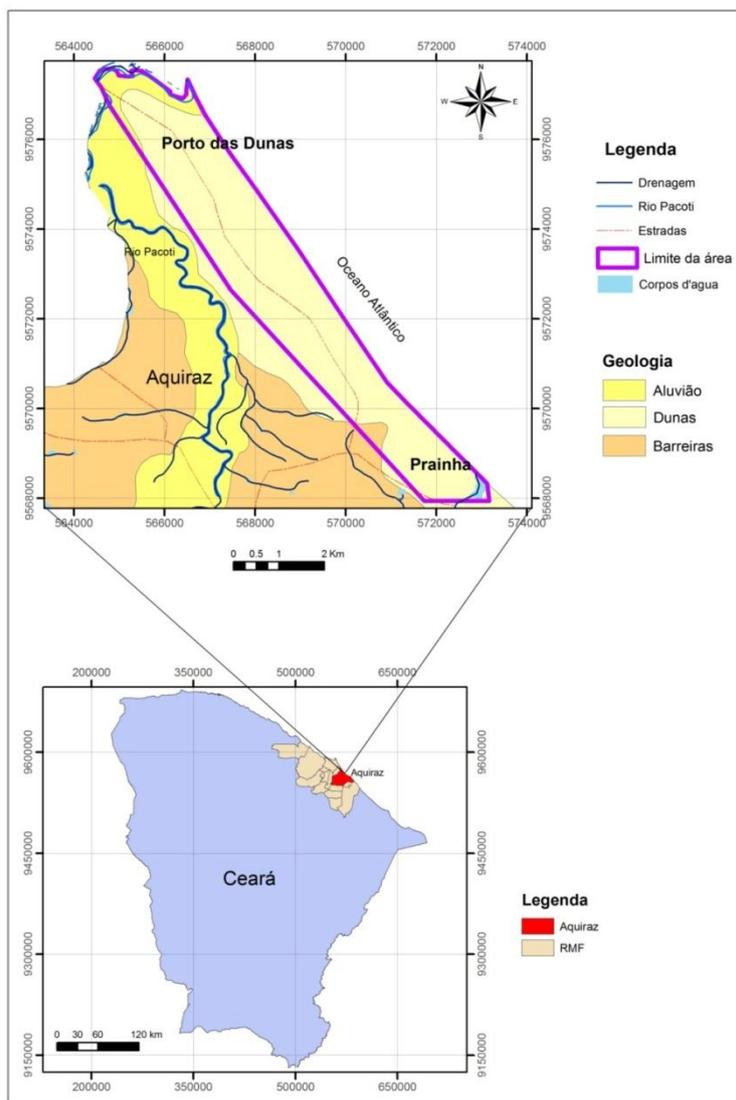


Figura 01: Localização da área de estudo

METODALOGIA

A metodologia aplicada abrange uma diversidade de atividades que foram direcionadas no sentido de facilitar o desenvolvimento do trabalho e consta basicamente em seis etapas redigidas a seguir:

Levantamento Bibliográfico

O levantamento bibliográfico constou na obtenção de trabalhos com conhecimento na área de geologia e hidrogeologia referente à zona costeira da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), dentre esses estão relatórios de graduação, dissertações e teses, como também revistas científicas de geologia.

Atualização do cadastro dos poços

Nesta etapa foi atualizado o cadastro de poços tubulares existentes na área de estudo através das informações fornecidas pela CPRM dentro do banco de dados SIAGAS/2011. Esta etapa teve por objetivo checar e/ou atualizar “*in situ*” as diversas informações contidas nas fichas técnicas, completando as lacunas sem dados e, na medida do possível, levantar novas informações e dados junto às comunidades locais.

Na localidade do Porto das Dunas foram cadastrados, na fase de escritório, 102 poços tubulares e na Prainha 62 poços, sendo posteriormente registrados em campo 14 novos poços, dentre eles, 9 poços tubulares e 5 poços escavados (cacimbas), totalizando 177 poços, sendo, 105 localizados no Porto das Dunas e 72 poços na Prainha.

Elaboração das bases temáticas

Inicialmente foram integradas as informações obtidas nas fases anteriores com o objetivo de elaborar um arquivo de dados integrando as diversas informações sobre os poços, tais como: data de perfuração, situação das obras de captação das águas, finalidade de uso, nível estático, vazão e profundidade entre outros, dando a estes um tratamento estatístico utilizando planilhas eletrônicas Excel e gerando-se bases com SIG para a execução do trabalho.

Posteriormente foram confeccionados mapas preliminares com os poços do cadastro, convertidos para escala de trabalho adequada à finalidade. As bases foram geradas pelo programa de sistema integrado de georreferenciamento.

Etapa de campo

Esta etapa teve como objetivo verificar a acuracidade dos dados obtidos anteriormente e, ainda, complementar e/ou adicionarem novos dados. Esta fase ocorreu entre os meses de julho e agosto de 2011, com 34 poços selecionados para visitas, tendo como base o cadastro dos 177 poços obtido na CPRM/SIAGAS e os critérios foram: distribuição espacial, para representar bem a área, e poços que possuíam maior número de informações. Foram realizados levantamentos e atualizações dos dados de profundidade, localização, coordenadas geográficas, atual proprietário, medição de nível estático (quando possível), situação das obras de captação, uso e registro fotográfico. Os equipamentos utilizados para tais fins foram GPS (GARMIM) e medidor de nível de água eletrosonoro (Solinst – 50m).

Tratamento e integração dos dados

Para o tratamento e integração dos dados obtidos nas etapas anteriores, foram montados planilhas e gráficos com Excel, cujo cadastro dos poços passou por uma análise comparativa de dados de maneira que algumas informações foram alteradas e atualizadas, como, coordenadas, parâmetros hidrodinâmicos, e situação de uso. Foi usado também SIG na elaboração de mapas dos sistemas hidrogeológicos e distribuição dos poços.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste item serão abordadas a situação das obras de captação e as características dos sistemas hidrogeológicos existentes na área.

Situação das obras de captação

Na área de pesquisa foram cadastradas no SIAGAS 163 fichas de poços tubulares. Em campo foram, ainda, cadastrados mais 14 novos poços e dentre eles, 9 poços tubulares e 5 poços escavados (cacimba), somando 177 poços, estando 105 localizados no Porto das Dunas e 72 poços na Prainha.

Com relação à situação atual dos 177 poços, 158 (89,3%) estão devidamente equipados, 4 poços encontram-se fechados e 3 abandonados, como podemos ver na Figura 2. Isso mostra que 89,3% da população local faz uso da água subterrânea.

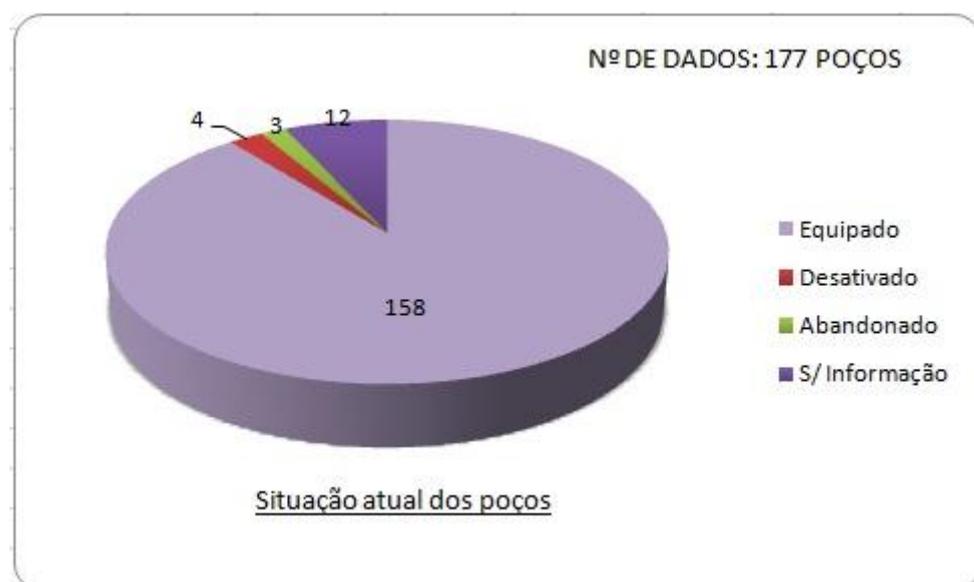


Figura 02 - Situação atual dos poços da área de estudo

As águas captadas têm as seguintes finalidades: 121 poços (70%) são utilizados para uso doméstico (inclusive consumo humano), 35 poços (19,8%) para uso múltiplo e 21 poços não possuem esta informação (Figura 3).

Sabendo disto, o estudo das águas subterrâneas nesta região é importante, pois este é o meio que a população encontra para obter água para consumo, porém a área é desprovida de saneamento básico obrigando a população fazer uso de fossas sépticas e/ou negras, correndo o risco de contaminação da água subterrânea.

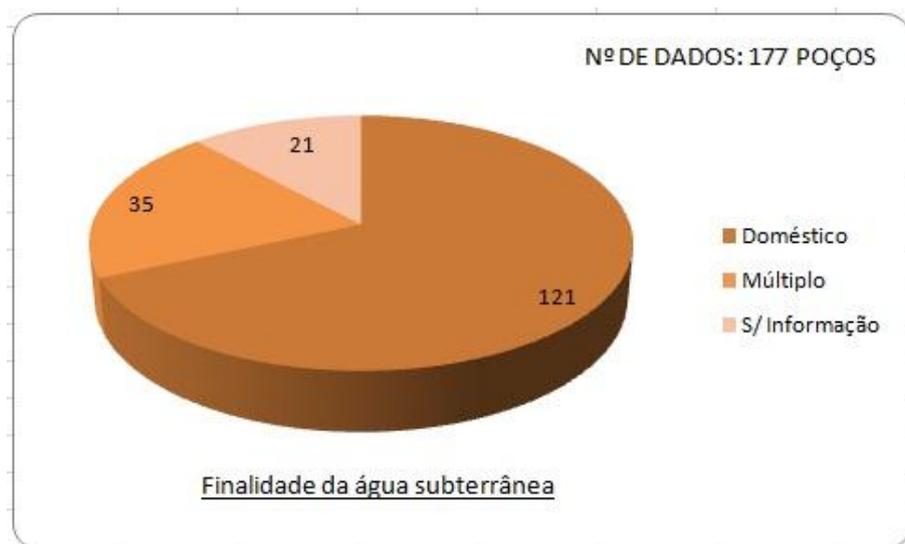


Figura 3- Classificação dos poços quanto à finalidade

Hidrogeologia

Neste tópico serão abordadas as características dos sistemas hidrogeológicos existentes na área, enfocando tipos de sistema aquífero, ocorrência, recarga, espessuras, propriedades hidrodinâmicas e distribuição dos poços (Figura 4).

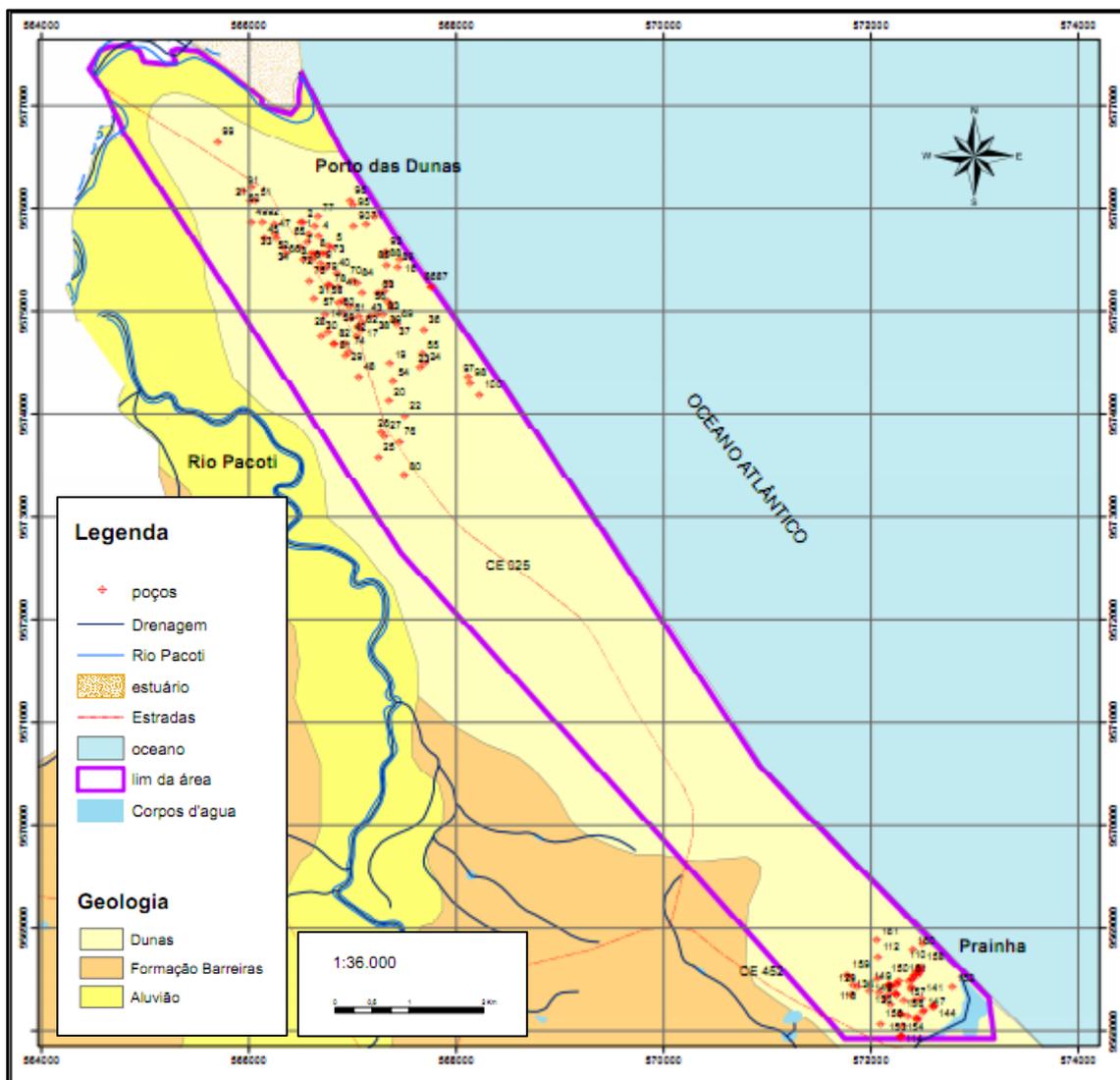


Figura 4 – Sistemas hidrogeológicos e distribuição dos poços na área de estudo.

Sistema Aquífero Dunas

Esse sistema é constituído pelos depósitos quaternários (dunas) que se encontram distribuído em uma faixa contínua paralela à linha de costa e ocupam 16,3 km², abrangendo 92,5% da superfície da área estudada.

O Aquífero Dunas apresenta um excelente potencial hidrogeológico, representando um aquífero livre, com espessuras saturadas oscilando entre 3,0 e 10,0 metros, nível estático normalmente sub-aflorante nas áreas de descarga, atingindo em média 4,0 m e suas vazões chegam a 12 m³/h (Prainha).

Graça à sua boa permeabilidade, a capacidade de oferta hídrica do Sistema Aquífero Dunas é considerada como ótima e seu manancial é abastecido por águas pluviais, por causa da sua elevada porosidade (entre 30 e 45 %) e moderada permeabilidade (entre 10⁻⁴ e 10⁻⁶ m/s); esses sedimentos formam aquíferos onde existe espessa camada saturada (RIBEIRO, 2001).

A recarga desse sistema é feita ao longo das faixas que ocupam as áreas mais elevadas, fazendo-se por infiltração pluvial ou através da superfície por águas superficiais (Rio Pacoti e Lagoa do Catu) que também recebem água na época de chuvas e repassam para o sistema quando este tem suas águas rebaixadas.

Embora possa constituir bom armazenador de água subterrânea, devido os elevados coeficientes de condutividade hidráulica ($5,87 \times 10^{-4}$ cm/s) e transmissividade (9,09 m²/h), esse aquífero é bastante vulnerável à poluição, tornando-se suscetível à contaminação por águas poluídas ou salinizadas (RIBEIRO, 2001).

É característico neste sistema os poços serem rasos (6 a 20 m), entretanto tem-se profundidades que chegam a 84 metros de profundidade (Porto das Dunas) a uma distância aproximada de 500 metros do mar; isso ocorre pelo fato de que a área possui um desnível topográfico de aproximadamente 40 metros de altura e por esta ser a zona de recarga deste aquífero, possuindo baixo potencial de água e, conseqüentemente, fazendo com que a perfuração ultrapasse toda a camada de dunas atingindo até o Barreiras, sotoposto (Figura 5).

Sistema Aquífero Barreiras

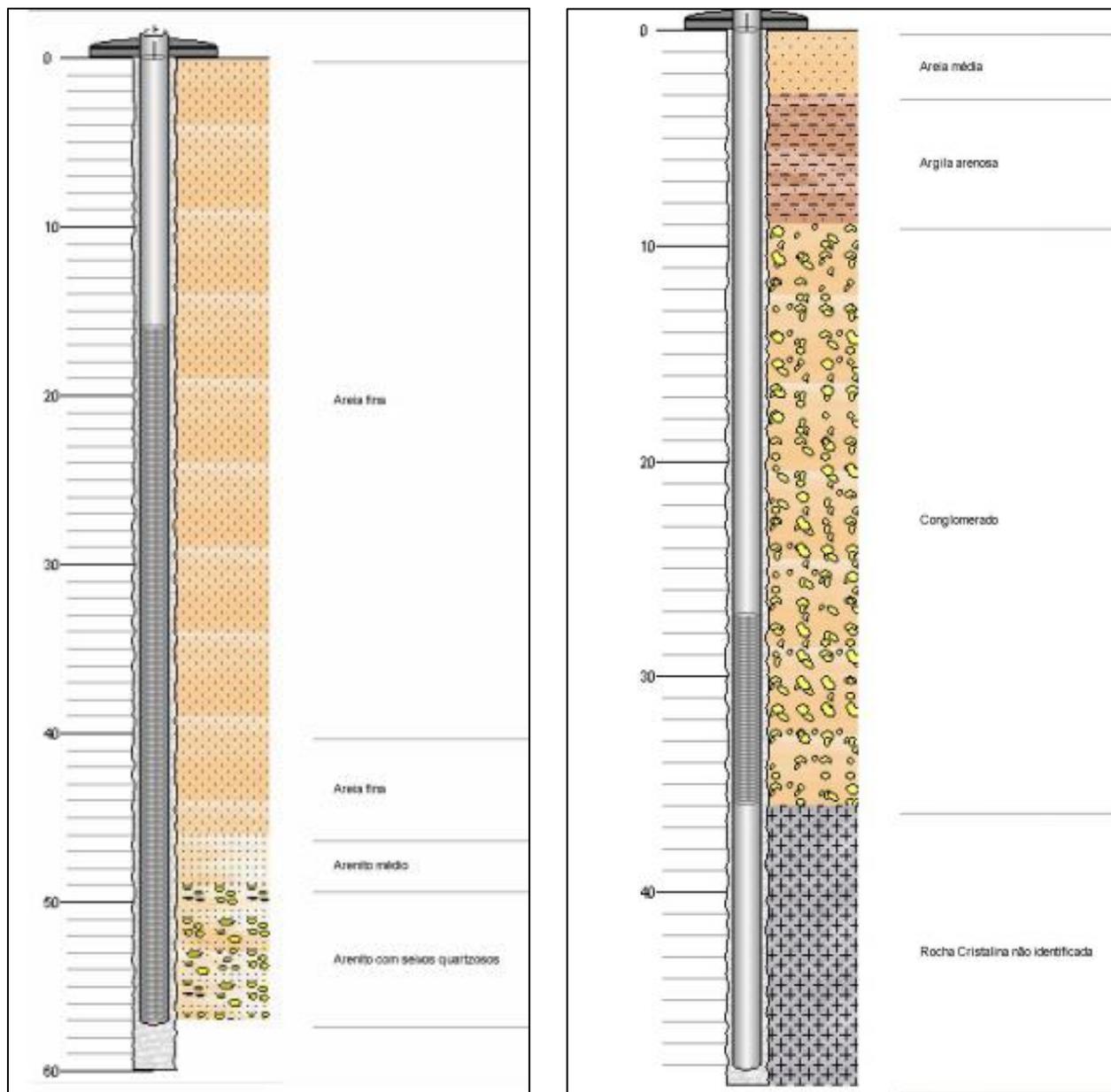
Esse sistema aquífero é constituído por sedimentos clásticos terciários, arenitos argilosos, coloração variada com matizes avermelhados, amarelados e cinza esbranquiçados; sua matriz apresenta cimento argiloso, ferruginoso ou silicoso, ocasionalmente com níveis lateríticos e está situado logo abaixo dos depósitos eólicos quaternários. Corresponde a 0,25 km² (área aflorante), ocupando 2,8% da área de pesquisa (Figura 4).

Segundo Bianchi *et al.*, 1984 (*apud* RIBEIRO 2001), a variação dos constituintes litológicos dessa unidade lhe confere, localmente, reduzidas espessuras saturadas, refletindo assim baixos valores de condutividade hidráulica ($1,8 \times 10^{-6}$ m/s), que além de limitar sua capacidade de armazenamento, reflete as características, localmente, de um aquífero. Na Região Metropolitana de Fortaleza, o nível estático é predominantemente inferior a 15 metros, possui espessura média saturada de 15 metros e suas águas são captadas por poços com profundidades predominando entre 40 - 60 metros (CAVALCANTE, 1998).

As vazões predominantes são inferiores a 2,0 m³/h (40,5%), porém, localmente podem apresentar vazões bem superiores, com máxima de 17,6 m³/h e média de 2,8 m³/h. Existem poços secos (4%) neste contexto, em função dos níveis extremamente síltico-argilosos que ocorrem no sistema.

As maiores potencialidades desse sistema estão localizadas em áreas com maiores espessuras de clásticos, com níveis arenosos e areno-conglomerático conforme a Figura 6, em locais onde o relevo pouco inclinado apresenta maiores perspectivas de armazenamento (zona de descarga).

Como exutórios tem-se a rede de drenagem efluente, lagoas, evapotranspiração e, ainda, o meio cristalino sotoposto, desde que fraturado e com características que permitam a circulação e o armazenamento d'água.



Figuras 5 e 6 – Perfil lito-constructivo caracterizando as zonas de recarga (Porto das Dunas) e descarga (Prainha), respectivamente.

Sistema Aquífero Aluvionar

As manchas aluvionares são deposições efetuadas no Quaternário, geralmente porosas, comportando-se como aquífero livre, com águas pouco profundas e correspondem a 6,07% da área com 6,07 km².

No geral, o Sistema Aquífero Aluvionar na RMF é permeável, de pequenas e médias espessuras (até 15 m), de granulometria média a fina e nível estático sub-aflorante (inferior a 3 metros), ocorrem margeando o baixo curso do rio Pacoti. São representados por sedimentos, freqüentemente intercalados com níveis argilosos e orgânicos, derivados de uma ação erosiva sobre rochas sedimentares e migração de partículas das zonas de mangue.

A alimentação deste aquífero é dada pelas águas pluviais, com ação direta sobre as áreas aflorantes através da infiltração e ocorre também por inundações fluviais, em função da reduzida profundidade do nível freático, sendo altamente vulnerável a contaminação. Como exutórios tem-se a evapotranspiração e a própria drenagem, em épocas de seca. Na estação chuvosa, é muito comum as faixas aluvionares serem cobertas por água dos rios, pelo extravasamento destes.

As aluviões não são praticamente utilizadas para captação de água na RMF, salvo exceções em comunidades ribeirinhas que as utilizam através de cacimbas, porém não foi cadastrado nenhum poço nesta região.

CONCLUSÕES

Foram cadastradas no SIAGAS, 163 fichas de poços tubulares. Em campo, foram, ainda registrados mais 14 novos poços e dentre eles, 9 poços tubulares e 5 poços escavados (cacimba), somando 177 poços, estando 105 localizados no Porto das Dunas e 72 poços na Prainha.

Com relação à situação atual poços cadastrados, 89,3% são devidamente equipados, tendo em vista que 70% dos poços são utilizados para uso doméstico incluindo o consumo humano.

Foram encontrados três Sistemas Hidrogeológicos: Sistema Aquífero Dunas, Sistema Aquífero Barreiras e Sistema Aquífero Aluvionar, ressaltando-se conforme o mapa ilustrativo, todos os poços estão localizados no Sistema Aquífero Dunas; entretanto, nem todos captam água das Dunas, sendo que os poços localizados na zona de descarga recebem água do Barreiras, enquanto que os poços abastecidos pelas Dunas, se encontram na zona de recarga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTE, I.N. – 1998 – Fundamentos Hidrogeológicos para a gestão integrada dos recursos hídricos da RMF, Estado de Ceará. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo/USP/Instituto de Geociências. 164p.

CPRM/SIAGAS – 2011 – Cadastro de poços de Aquiraz. Disponível em <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>

HOLANDA, J.L.R; VASCONCELOS, S.M.S. & MAIA, L.P. – Aspectos Hidrogeológicos da Região Costeira do Município de Caucaia – Ceará. Revista de Geologia. 2003. Número 1, Vol.16: 8 – 18p.

RIBEIRO, J.A.P. – 2001 – Características hidrogeológicas e hidroquímicas da faixa costeira leste da Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará/UFC/DEGEO. 112p.