

AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DO AQUÍFERO DUNAS/PALEODUNAS NA REGIÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM

Zulene Almada Teixeira¹ & Enéas Oliveira Lousada²

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo caracterizar o potencial hídrico do Aquífero Dunas Pecém/Paracuru, para fins de gestão dos recursos. A área pesquisada localiza-se na faixa litorânea do Ceará, parte dos municípios de Caucaia, São Gonçalo do Amarante e Paracuru. O balanço hídrico mostrou precipitações mais elevadas de janeiro a junho. As taxas de evapotranspiração real atingem seus valores mais elevados (123 a 137 mm) de fevereiro a junho. Para o Inventário Hidrogeológico, cadastrou-se 160 unidades de informação. O estudo geofísico através de 75 SEV's evidenciou um ambiente tipicamente costeiro de 4 camadas. A espessura da camada aquífera é 10,4 m. O cálculo das reservas resultou em $1,99 \times 10^{10} \text{ m}^3$ para a permanente e $9,6 \times 10^8 \text{ m}^3$ para a renovável. A potenciometria evidencia zonas de recarga associada aos altos topográficos e a zona de descarga é compreendida pela região do baixo curso do rio Siupé. Considerando-se o consumo de água anual para os municípios de Paracuru e São Gonçalo do Amarante, obteve-se que este representa 0,6% da reserva renovável.

ABSTRACT

This research aims to characterize water potential of Pecém/Paracuru Dune Aquifer, to manage those. The studied area is located along the Ceará coast, comprising Caucaia, São Gonçalo do Amarante and Paracuru municipalities. The water balance showed higher precipitation from January to June. Evapotranspiration rates reach their highest values (123-137 mm) between February and June. The hydrogeological inventory registered 160 information units. Geophysical study across 75 SEV's showed a typically coastal domain with 4 layers. The thickness of the aquifer layer is 10.4 m. The reserves calculation resulted in $1.99 \times 10^{10} \text{ m}^3$ for the permanent and $9.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ for renewable. Potentiometric data shows recharge areas associated to high topographic regions and discharge area is comprised by the of the lower course of Siupé River region. Considering the annual water consumption for municipalities Paracuru and São Gonçalo do Amarante, was obtained that this represents 0.6% of the renewable reserve.

PALAVRAS CHAVE – hidrogeologia, reservas, gestão.

¹ Cogerh. R Adualdo Batista, 1550, Pq Iracema, Fortaleza-CE, 60.824-140, (85)3218.7020. zulene.almada@cogerh.com.br

² Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Bl 912, Fortaleza-CE, (85)3366.9867. eneas@ufc.br

III Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo

III International Congress on Subsurface Environment

III Congreso Internacional de Medio Ambiente Subterráneo

1. INTRODUÇÃO

A situação atual dos recursos hídricos subterrâneos na região entre as cidades de Pecém e Paracuru denota uma demanda elevada que está sendo suprida através da exploração de lagoas, provavelmente alimentadas pelos volumes armazenados no aquífero Dunas/Paleodunas. Esta demanda é decorrente de atividades industriais, incrementadas com a instalação do complexo portuário do Pecém, instalação de complexos turísticos e residências particulares de veraneio. A área de pesquisa localiza-se na faixa litorânea do estado do Ceará, compreendendo parte dos municípios de Caucaia, São Gonçalo do Amarante e Paracuru (Figura 1). O interesse e viabilização da pesquisa que resultou nas presentes informações vieram da Companhia de Gestão e Recursos Hídricos do Estado do Ceará – Cogerh [1], que estabeleceu como meta caracterizar o potencial hídrico subterrâneo do Aquífero Dunar Pecém/Paracuru, a fim de elucidar quanto aos parâmetros que norteiam a gestão desses recursos na região.

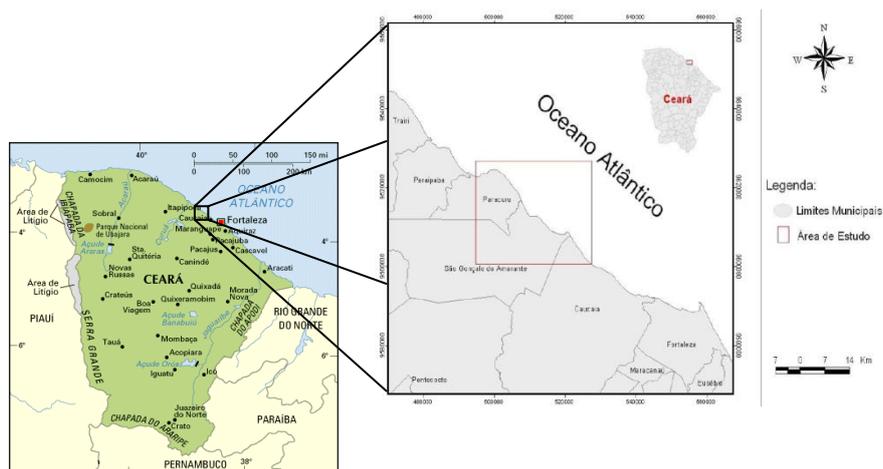


Figura 1 – Mapa de localização da área de pesquisa

2. MÉTODOS APLICADOS E RESULTADOS

Balanco hídrico – Elaborado com base nas estações meteorológicas de Paracuru (registros de 1977 a 2010) e São Gonçalo do Amarante (registros de 1974 a 2010). Ambas mostraram maiores taxas de precipitação de janeiro a junho. As taxas de evapotranspiração real atingem seus valores mais elevados (123 a 137 mm) no período de fevereiro a junho.

Inventário hidrogeológico - Elaborou-se um cadastro de poços tubulares rasos e

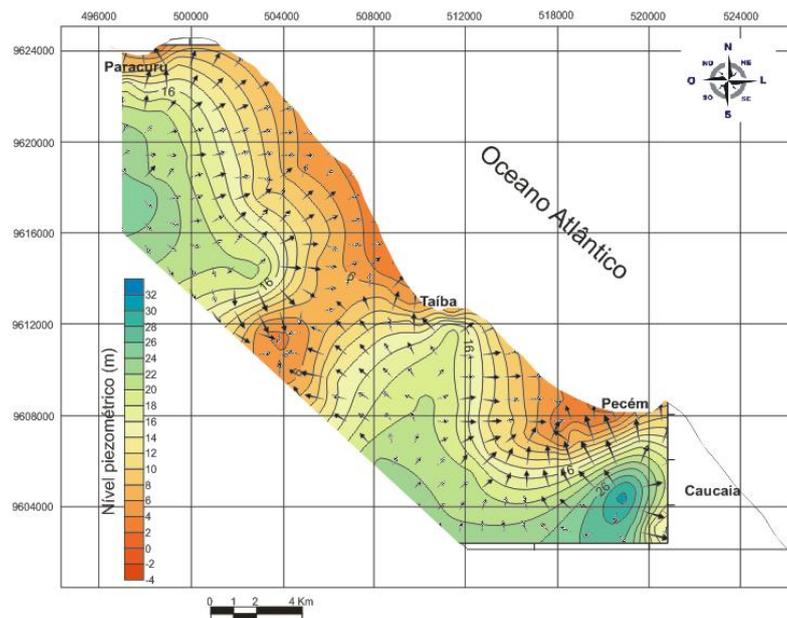


Figura 2 – Mapa de fluxo da para a área

profundos, cacimbões e lagoas para comporem fonte de informação sobre as condições de ocorrência e circulação da água subterrânea na região. No inventário consta: identificação do ponto d'água, dados hidrogeológicos, dados construtivos, dados de bombeamento, qualidade da água, parâmetros físico-químicos *in loco*, possíveis fontes de poluição e

situação atual. Cadastrou-se 160 unidades de informação.

Piezometria e fluxo subterrâneo - Através do mapa piezométrico é possível conhecer as zonas de recarga, descarga e o fluxo em um aquífero [2]. O mapa de fluxo elaborado está apresentado na Figura 2.

Estudos geofísicos - Desenvolvidos para definir a espessura das camadas sedimentares e profundidade do substrato cristalino. O método utilizado foi o de eletrorresistividade através de sondagens elétricas verticais (SEV). Realizou-se 75 SEV's e o resultado está apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Resultado da aplicação das SEV's. CG – camada geométrica; EsM – espessura média (m); PfM – profundidade média (m); ρ_m – resistividade média (ohm.m); $V_{\rho m}$ – variação da resistividade média (ohm.m)

CG	EsM (m)	PfM (m)	ρ_m (ohm.m)	$V_{\rho m}$ (ohm.m)	HIDROGEOLOGIA
1	4,9	4,9	8010,4	205,2 – 73.121,0	Dunas; cobertura arenosa, insaturado, superfície de recarga
2	10,4	15,3	610,1	47,9 – 9.977,4	Dunas e/ou paleodunas; areias selecionadas por vezes siltsosas; saturado; aquífero freático clástico
3	39,7	55,0	28,6	2,4 – 276,9	Fm. Barreiras e/ou saprolito; argilo arenosa de gran fina e/ou rocha alterada; aquíclode.
4			973,8	172,4 – 10.884,4	Rochas cristalinas pré-cambrianas; embasamento impermeável; aquífero fissural

Reserva permanente - Volume de água subterrânea armazenado na porção saturada, abaixo da posição mínima da variação sazonal do nível freático. Sendo o Aquífero Dunas/Paleodunas de caráter livre, o cálculo da reserva permanente é dado pelo volume de saturação (V_s), definido por: $V_s = A \cdot b \cdot \eta_e$, onde A = área de ocorrência do aquífero =

$1,65 \times 10^8 \text{ m}^2$; b = espessura média saturada do aquífero = 10,4 m; η_e = porosidade efetiva = 11,86%. Dessa forma a reserva permanente é $1,99 \times 10^{10} \text{ m}^3$.

Reserva renovável - Representa o volume de água que participa efetivamente do ciclo hidrológico em uma escala de tempo anual ou sazonal. Quando este potencial não é aproveitado por obras de captação, é reintegrado ao ciclo hidrológico ou se constitui como fluxo de base dos rios [3]. O método adotado para o cálculo da reserva reguladora foi o de Vazão de Escoamento Natural (V_{en}), que é o produto da área de ocorrência do aquífero (A), da variação do nível d'água subterrânea (Δh) e da porosidade efetiva (Δh). Considerando-se as variações dos níveis freáticos de 0,5 m medidos nos poços, obteve-se a reserva renovável de $9,6 \times 10^8 \text{ m}^3$.

3. CONCLUSÕES

A potenciometria evidenciada no sistema Dunas/Paleodunas mostrou zona de recarga associada aos altos topográficos, enquanto que a zona de descarga é compreendida pela região do baixo curso do rio Siupé. As cotas piezométricas variam de 2 a 30 m ao longo da área do aquífero. A reserva permanente de $5,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ por ano, concluiu-se que o potencial aquífero no domínio Dunas/Paleodunas é superior à demanda da região. O consumo total de água por ano é da ordem de 0,6% da reserva renovável. As SEV's evidenciaram um ambientes de 4 camadas. A espessura da camada aquífera varia de 2,8 m a 23,3 m (espessura média de 10,4 m). A profundidade média do nível freático é de 4,9 m atingindo até 31,8 m. Existe na região um aproveitamento intenso da água subterrânea o que acarreta em riscos quanto à exploração não dimensionada e à poluição das águas. Interferências na estabilidade destas águas por aporte de contaminantes pode acarretar na dispersão dos mesmos por todo o aquífero, condicionados ao fluxo subterrâneo.

Agradecimentos à Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh) pela disponibilidade dos dados.

4. REFERÊNCIAS

[1] Cogerh. 2011. Avaliação hidrogeológica quali-quantitativa do campo de dunas Pecém/Paracuru, no Estado do Ceará. PROGERIRH II. Relatório final. 84p.

[2] Lucena, L. R. F.; Rosa Filho, E. F. & Bittencourt, A. V. L., 2004. A Potenciometria do Aquífero Barreiras no Setor Oriental da Bacia do Rio Pirangi-RN e Considerações sobre a Relação com Mananciais Superficiais. Revista Águas Subterrâneas. 18:19-27.

[3] Cavalcante, I.N. 1998. Fundamentos para o uso integrado dos recursos hídricos na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. Tese de Doutorado. IG/USP. São Paulo – SP. 160p.