



Condicionalamento Estrutural sobre o Aquífero Barreiras e Sistema Lacustre do Bonfim - Nísia Floresta – RN

Leandson R.F. Lucena^{1,2}, Sebastião K. Oliveira³ e Walter E. Medeiros¹

(1) Curso de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica/UFRN (2) EMPARN/Gov. RN
(3) Bolsista IC PIBIC/UFRN. NATAL - RN

ABSTRACT

A cenozoic sedimentar region, localized near the eastern coastline of Rio Grande do Norte state, Brazil, was studied. This region contains the Bonfim lake that is an importante source of potable water to supply the cities in the region, including Natal (capital of the state). A joint study of morphotectonic, geologic, gravimetric and resistivity data revealed that the shallow structural trends are approximately paralel to the deep structural trends. Based on this concordance, it is suggested that the shallow structures were formed, at least in part, activating the older and deeper structures. The Bonfim lake is localized on the crossing of two regional trends; these structures define a graben, which is responsible for the local increase in the saturated thickness of the Barreiras aquifer. The refered graben conditionates the groundwater flow from the Barreiras aquifer to the Bonfim lake.

INTRODUÇÃO

Estudos envolvendo relações entre fenômenos hidrológicos e geotectônicos em terrenos sedimentares cenozóicos ainda se constituem num segmento recente nestas duas ciências. Em uma área a sul da cidade de Natal – RN, Lucena e Queiroz (1996) delimitaram zonas com elevada transmissividade, a partir da associação entre vazões de poços e espessuras e constituição do aquífero Barreiras, evidenciando assim a importância da estruturação tectônica como fator determinante das produtividades locais deste aquífero no litoral leste do Estado do Rio Grande do Norte. Por outro lado, evidências de controle estrutural de drenagens e espelhos de água de algumas lagoas neste litoral são igualmente observados. Em particular, a forma da Lagoa do Bonfim (que apresenta dois ramos alongados constituindo um “L”) sugere algum tipo de condicionalamento estrutural. Devido à importância desta lagoa como fonte de abastecimento de água de várias cidades do litoral leste do Estado do Rio Grande do Norte (Adutora Agreste-Trairi), decidiu-se fazer um estudo regional na área de Nísia Floresta – RN, que engloba esta lagoa, com o objetivo de identificar os condicionantes estruturais sobre o aquífero Barreiras, bem como sobre a interação deste aquífero com a lagoa.

I

INTERPRETAÇÃO MORFOTECTÔNICA

O estudo morfotectônico realizado na área compreendeu quatro etapas: 1^a) análise das feições topográficas compreendendo uma separação de componentes regional e residual (Beltrão et al., 1991) e identificação prévia de alinhamentos morfotectônicos, 2^a) análise da rede hidrográfica, inclusive com elaboração de diagramas de rosetas mostrando as direções preferenciais dos segmentos de drenagens, 3^a) verificação em campo (busca e exame de afloramentos) de possíveis feições estruturais associadas aos alinhamentos morfotectônicos inicialmente propostos, 4^a) elaboração do mapa síntese mostrado na Figura 1.

Este estudo evidenciou a existência de três *trends* estruturais na área com orientações gerais nordeste, noroeste e aproximadamente este-oeste. Reforcemos que tais resultados, por se basearem no estudo de feições superficiais, representam uma investigação crustal rasa.



Figura 1- Síntese da análise morfotectônica. Notar o condicionamento estrutural do espelho d'água da Lagoa do Bonfim.

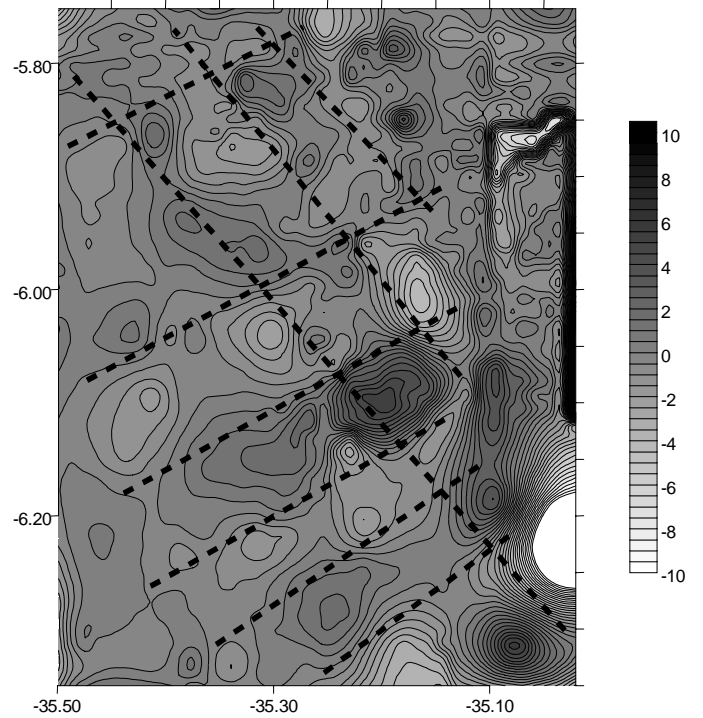


Figura 2- Mapa de anomalias Bouguer residual. Notar a estruturação de *grabens* e *hortes* conforme realçada na interpretação.

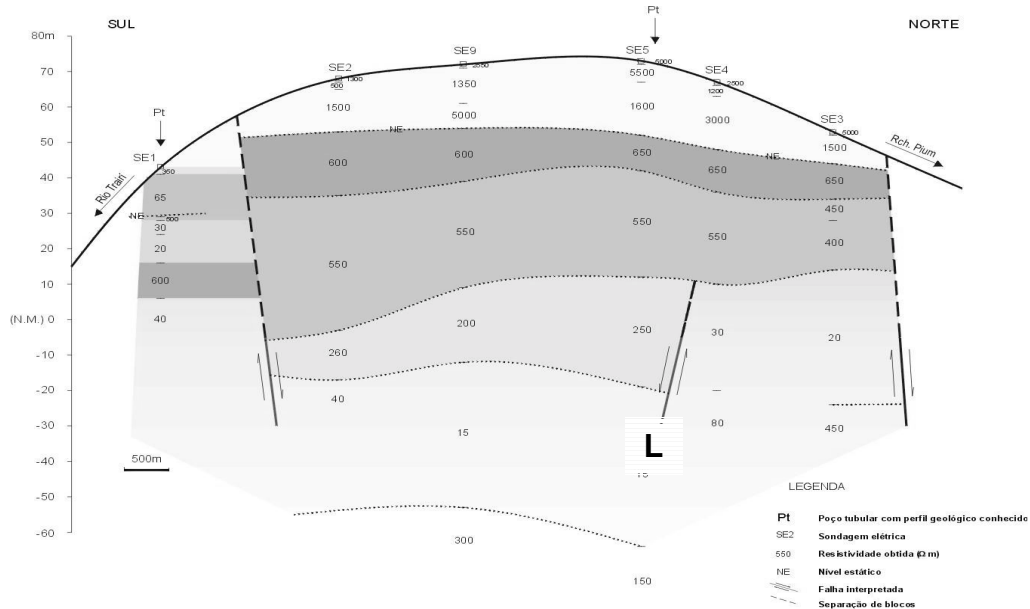


Figura 3 – Seção geo-elétrica interpretada. A seção tem direção N-S e está localizada próximo ao extremo oeste da Lagoa do Bonfim

INTERPRETAÇÃO GRAVIMÉTRICA

A partir de 429 estações gravimétricas, foi confeccionado para a área (não mostrado) um mapa de anomalias Bouguer (com densidade Bouguer igual a $2,67 \text{ g/cm}^3$). Este mapa é fortemente influenciado pela subida da Moho, associada a transição da crosta continental para crosta oceânica, que mascara a estruturação tectônica local. Para realçar esta estruturação local, foi realizada uma separação regional – residual usando o método de Beltrão et al. (1991). O mapa de anomalias Bouguer residual resultante está mostrado na Figura 2, juntamente com a sua interpretação em termos dos alinhamentos das bordas de *grabens* (baixos gravimétricos) e *horsts* (altos gravimétricos). Observe-se que os *trends* interpretados têm orientações gerais nordeste e noroeste. Reforcemos que estes *trends* estão associados com a estruturação profunda da área; eles refletem o relevo do topo do embasamento cristalino (provavelmente pré-cambriano) dos sedimentos. Note que as direções gerais destes *trends* são aproximadamente as mesmas reveladas na interpretação morfotectônica.

O fato de que a estruturação profunda da área (conforme revelada pela interpretação gravimétrica) apresente as mesmas direções principais da estruturação rasa (conforme revelada pela interpretação morfotectônica) evidencia que o processo da sedimentação cenozóica foi em parte controlado pelas estruturas antigas, provavelmente envolvendo reativação destas estruturas.

A Lagoa do Bonfim (Figura 1) se encaixa no cruzamento de duas estruturas regionais (Figura 1) que, de acordo com a Figura 2, corresponde a um *graben* de alinhamento nordeste. Esta interpretação está consistente com o mapa potenciométrico da área (não mostrado) que revela que a alimentação subterrânea da Lagoa do Bonfim se dá por seu extremo leste e que o gradiente do fluxo subterrâneo tem direção aproximadamente leste-oeste a noroeste. O mapa potenciométrico mostra também que a parte norte da lagoa está muito próxima a um divisor de águas que interpretamos como sendo o reflexo, na superfície, da borda do *horst* revelado na interpretação gravimétrica.

INTERPRETAÇÃO GEO-ELÉTRICA

Para delimitar melhor a estrutura de alimentação da Lagoa do Bonfim, foi realizado um levantamento de eletro-resistividade ao longo de um perfil de direção aproximadamente norte-sul e paralelo à borda oeste extrema da lagoa. Utilizou-se o arranjo Schlumberger com abertura de eletrodos máxima (AB) igual a 1.200 m. A interpretação foi feita em duas etapas utilizando o modelo de camadas planas, paralelas e isotrópicas. Na primeira etapa, utilizou-se uma sondagem elétrica de calibração, realizada junto a um poço cujo perfil litológico é conhecido; na interpretação desta sondagem, as espessuras das camadas foram fixadas (de acordo com os valores fornecidos pelo perfil do poço) e as resistividades foram estimadas de modo a ajustar a curva e estarem o mais próximas possíveis dos valores esperados (de bibliografia) para as respectivas litologias. Na segunda etapa, as demais sondagens foram interpretadas, fixando-se as resistividades das camadas (nos valores fornecidos pela sondagem de calibração) e variando-se as espessuras, de modo que as curvas fossem ajustadas e as espessuras apresentassem a menor variação possível (Medeiros e Silva, 1996). O resultado da interpretação está apresentado na Figura 3 que mostra a presença de um *graben* subsuperficial, associado ao *graben* profundo revelado na interpretação gravimétrica. Esta estrutura condiciona um aumento da espessura saturada do aquífero Barreiras. Presentemente, estamos trabalhando no sentido de estimar a transmissividade hidráulica do pacote de camadas a partir da resistência elétrica transversal.

CONCLUSÕES

Os resultados acima apresentados demonstram a existência de um forte condicionamento estrutural na área. Este condicionamento é tal que as estruturas subsuperficiais refletem as estruturas profundas, sugerindo que o quadro estrutural observado em superfície é, pelo menos em parte, proveniente de reativações de lineamentos antigos e profundos.

A Lagoa do Bonfim está encaixada no cruzamento de duas estruturas de direções nordeste e noroeste, apresentando, por isso, um espelho de água compreendendo dois ramos alongados, de acordo com as referidas estruturas. Estas mesmas estruturas proporcionam a formação de um *graben* que é responsável pelo aumento da espessura saturada do aquífero Barreiras. Este baixo estrutural condiciona a alimentação subsuperficial da lagoa.

REFERÊNCIAS

- Beltrão, J.F.; Silva, J.B.C. & Costa, J.C., 1991, *Robust polynomial fitting method for regional gravity estimation. Geophysics, Vol. 56, 80-89.*
- Lucena, L.R.F. & Queiroz, M.A., 1996, *Considerações sobre as influências de uma tectônica cenozóica na pesquisa e prospecção de recursos hídricos – o exemplo do litoral sul de Natal-RN, Brasil. Revista Águas Subterrâneas (ABAS), Vol. 1, 81-88.*
- Medeiros, W.E. & Silva, J.B.C., 1996, *Geophysical inversion using approximate equality constraints. Geophysics, Vol 61: 1678-1688.*

AGRADECIMENTOS

Leandson Lucena agradece ao Governo do Estado do Rio Grande do Norte pelo afastamento para realizar mestrado, do qual resultou o presente trabalho. Kelson Oliveira (Bolsista IC PIBIC/UFRN) e Walter Medeiros (Bolsista PQ/CNPq) agradecem ao CNPq as respectivas bolsas.