

CONSIDERAÇÕES SOBRE A POTENCIOMETRIA DO AQUÍFERO BARREIRAS E A INFLUÊNCIA DA ESTRUTURAÇÃO REGIONAL NESSE CONTEXTO – SETOR DA BACIA DO RIO PIRANGI-RN.

Leandson Roberto Fernandes de Lucena¹, Valter Antônio Becegato², João Batista Pereira Cabral³

(1 - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte-EMPARN, leandson_lucena@yahoo.com.br, 2 - Universidade Estadual de Santa Catarina-UDESC, becegato@cav.udesc.br, 3 - Universidade Federal de Goiás-UFG, jbcabral2000@yahoo.com.br)

1 – Resumo

A estruturação regional, caracterizada nas direções preferenciais NW, NE e E-W, aproximadamente, mostrou-se exercer forte influência nos mais diversos aspectos do contexto do Aquífero Barreiras no litoral do nordeste brasileiro. Estas influências foram evidenciadas sob diversos aspectos, com base nas análises de dados geológicos e hidrogeológicos, sobretudo no que diz respeito à geometria do aquífero, na forma de variações bruscas de espessuras saturadas provocadas por falhamentos. As evidências dessa estruturação no mapa potenciométrico são representadas por inflexões ou mudanças bruscas no espaçamento das equipotenciais. Neste caso, verifica-se a associação de aumentos locais de espessuras saturadas decorrente da estruturação regional com maiores distanciamentos dessas equipotenciais, configurando o incremento da transmissividade.

Palavras-chave: Aquífero Barreiras, controle estrutural, mapa potenciométrico

2 – Abstract

CONSIDERATIONS ABOUT THE POTENTIOMETRY OF BARREIRAS AQUIFER AND THE INFLUENCE OF THE REGIONAL STRUCTURING IN THAT CONTEXT - SECTION OF THE RIO PIRANGI-RN STATE BASIN

The present paper encompasses the results of a research carried out in the southern coastal region of Rio Grande do Norte State, specifically on the eastern section of the Pirangi River basin. The regional structuring, outlined by the overall preferential directions NW, NE and W-W, revealed as exerting strong influence on a diverse array of aspects of the Barreiras Aquifer context. These influences were attested by several aspects, based on the analysis of

geological and hydrogeological, notably on the aquifer geometry, as witnessed by sudden variations of saturated thicknesses caused by faulting. The remaining influences of the structural framework of the Barreiras Aquifer include from a control of the underground flow to evidences on the potentiometric map, as expressed by sudden changes in spacing or inflexion of the equipotentials.

Key-words: Barreiras Aquifer, structural control, potentiometric map.

3 – Introdução e objetivos

Pesquisas recentes desenvolvidas no nordeste do Brasil vem demonstrando indícios que a estruturação regional exerce forte influência no contexto hidrogeológico, particularmente naqueles terrenos sedimentares de idade cenozóica (Lucena e Queiroz, 1996; Lucena *et al*, 1999). Estes estudos mostraram a delimitação de áreas com elevada transmissividade, decorrente do aumento de espessuras saturadas ocasionadas pela compartimentação estrutural local do Aquífero Barreiras. Tal implicação foi sugerida pelo aumento substancial de vazões em poços de uma mesma bateria que se aproximavam e adentravam os domínios de um proeminente bloco estrutural local tipo *graben*.

A presente pesquisa, por sua vez, possui o objetivo explicitar o impacto desse condicionamento estrutural regional na potenciometria do Aquífero Barreiras. A área estudada localiza-se no litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil (Figura 1), sendo os estudos específicos de natureza hidrogeológica concentrados no setor leste da bacia hidrográfica do Rio Pirangi.

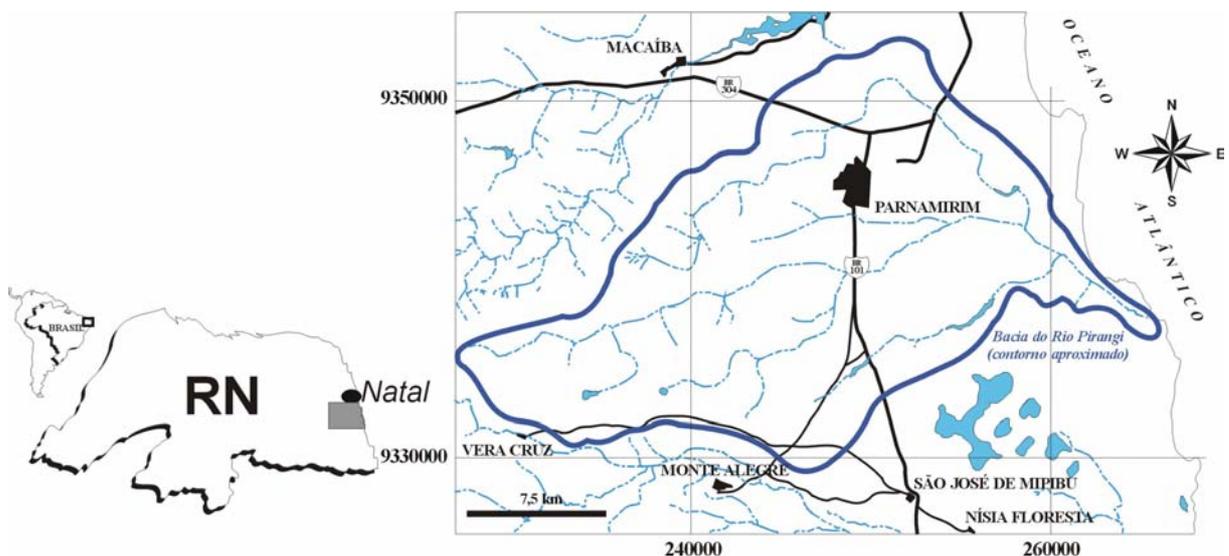


Figura 1 – Localização da área de pesquisa.

4 – Metodologia Geral

A caracterização fisiográfica, geológica e hidrológica da área foi realizada a partir da revisão e atualização de material bibliográfico, cartográfico e de produtos de sensoriamento remoto disponíveis sobre a área da bacia do Rio Pirangi, incluindo averiguações e levantamentos específicos de campo (potenciometria do Aquífero Barreiras, testes de aquífero, além de medições de descargas fluviais).

A análise do impacto do condicionamento estrutural no contexto da potenciometria local do Aquífero Barreiras foi realizada basicamente através da superposição de informações relativas ao mapeamento geológico (com ênfase para o quadro tectono-estrutural) e hidrogeológico do setor oriental da bacia, incluindo o mapa potenciométrico e perfis geológicos/hidrogeológicos.

5 – A Geologia Geral

A coluna estratigráfica é constituída por duas seqüências básicas: uma não aflorante, envolvendo o embasamento cristalino Pré-Cambriano e sedimentos da bacia sedimentar mesozóica, ambos detectados em perfis de poços da região, e outra aflorante, representada por sedimentos cenozóicos. O embasamento cristalino é constituído por granitos, granodioritos, migmatitos e gnaisses, correlacionados ao Complexo Caicó (Bezerra *et al.*, 1993). Os sedimentos mesozóicos, de provável idade cretácica, compreendem basicamente duas unidades: uma arenítica (basal) e outra calcárea (topo), com intercalações areníticas, repousando em discordância com o embasamento cristalino (Costa, 1971).

A porção aflorante envolve a coluna sedimentar cenozóica da região, representada por sedimentos argilo-arenosos a conglomeráticos do Grupo Barreiras e arenosos da Formação Potengi, resultado de deposições fluviais e provavelmente eólica, respectivamente, ambas de idade terciária-quadernária. Esta seqüência acha-se sotoposta aos sedimentos quadernários, onde se incluem os *beachrocks*, arenitos praias, depósitos aluvionares, eólicos e de mangues e as coberturas arenosas.

A caracterização estrutural regional, abordada em trabalhos prévios tais como Bezerra *et al* (1993), Lucena e Queiroz (1996), Coriolano *et al* (1998), dentre outros, somado com levantamentos restritos ao contorno da bacia do Rio Pirangi, foi efetuada através da análise conjunta de dados geológicos, geomorfológicos (topografia e hidrografia), gravimétricos, além de averiguações de campo. Estes estudos evidenciaram uma complexa estruturação na área, caracterizada nas direções gerais NW-SE, NE-SW (com base em

6 – O Contexto Hidrogeológico

O Aquífero Barreiras é responsável pelo abastecimento da maioria das cidades da faixa litorânea oriental do Rio Grande do Norte, incluindo a capital Natal. O limite inferior deste aquífero é o topo da seqüência carbonática mesozóica não aflorante da região, a qual foi individualizada nas perfurações como sendo constituído por sedimentos areno-argilosos a argilosos de composição calcífera e baixa potencialidade hidrogeológica, ou mesmo o embasamento cristalino, nas áreas próximas do contato deste último com a bacia sedimentar costeira. O aquífero apresenta vazões de exploração elevadas em determinadas localidades, sobretudo naquelas de maior espessura dos sedimentos do Grupo Barreiras, conforme observado em algumas captações na região sul de Natal e Parnamirim-RN (vazões da ordem de 100 m³/h). Por outro lado, valores reduzidos de vazões explotadas são atribuídos a causas diversas, dentre as quais espessuras reduzidas do Barreiras e a forma de construção e desenvolvimento de poços mais antigos, face às atuais técnicas de perfuração. Um estudo realizado pelo IPT em 1982 para o Governo do Estado, revelou transmissividades da ordem de 2,8 x 10⁻³ a 9,2 x 10⁻³ m²/s para a região compreendida entre Natal e São José de Mipibú-RN.

No tocante à condição hidrodinâmica, o Aquífero Barreiras comporta-se de maneira bastante variável, sobretudo na região sul de Natal até a fronteira com a Paraíba. Este comportamento pode apresentar-se de livre a semiconfinado, onde a camada semiconfinante no topo, quando presente, é representada por lentes argilosas do Grupo Barreiras, (IPT, 1982).

A potenciometria do Aquífero Barreiras no setor oriental da bacia do Rio Pirangi (Figura 3) evidencia a existência de uma zona de recarga principal, situada na área da sede municipal de Parnamirim e uma secundária, situada ao norte da Lagoa do Bonfim (no limite sul da bacia), enquanto que a zona de descarga regional é compreendida pela região dos baixos cursos dos riachos Ponte Velha/Rio Pitimbu (incluindo a Lagoa do Jiqui) e Taborda e Rio Pirangi. Os gradientes hidráulicos apresentam-se relativamente menores nestas zonas de recarga, da ordem de 10⁻³, atingindo valores em torno de 10⁻² nas áreas de descarga do aquífero, principalmente no baixo curso do Rio Pirangi.

Toda a área pesquisada evidencia uma ampla relação entre mananciais subterrâneos do Aquífero Barreiras e superficiais. O regime perene dos canais fluviais locais é creditado ao caráter influente do aquífero. Esta influência é igualmente evidenciada sobre as duas principais lagoas da área, Jiqui e Pium, sendo esta última aproximadamente regularizada, sob



o ponto de vista de volume armazenado, decorrente da contribuição subterrânea proveniente do sistema do Bonfim.

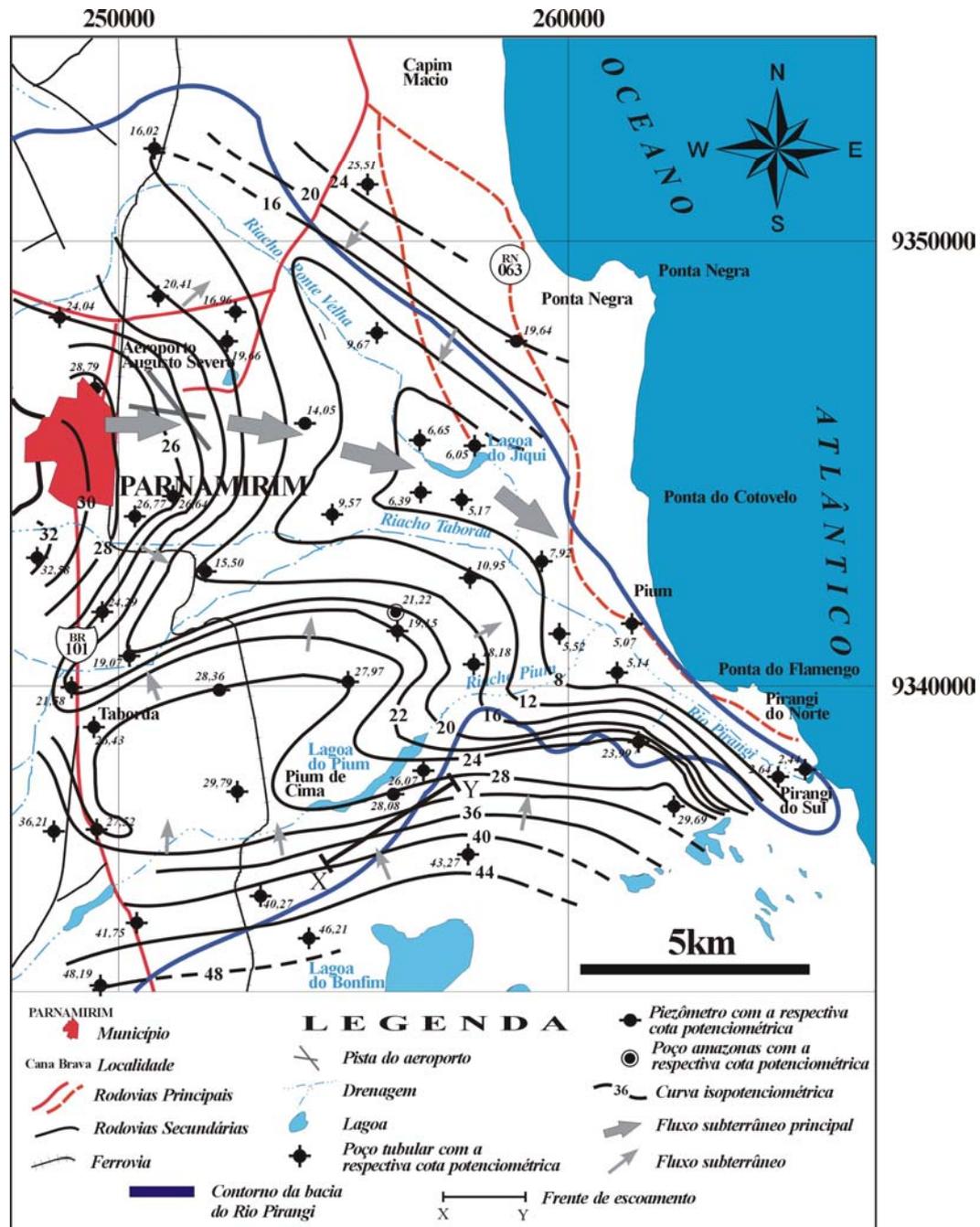


Figura 3 – Mapa potenciométrico do Aquífero Barreiras no setor oriental da bacia do Rio Pirangi.

7 – Resultados e discussão

As influências do arcabouço estrutural, ao qual um aquífero poroso está submetido, refletem-se num mapa potenciométrico principalmente na disposição das linhas equipotenciais. Esta observação decorre, sobretudo, da cinemática dos falhamentos que

atingem e moldam tanto o relevo superficial como também o substrato do aquífero, resultando em variações da carga potenciométrica ao longo de uma área considerada. Desta forma, depressões estruturais na forma de *grabens* correspondem a reduções da respectiva carga potenciométrica (Castany, 1975). As falhas desempenham ainda um papel de barreiras subterrâneas naturais, tendo em vista que põem em contato horizontes estratigráficos com diferentes condutividades hidráulicas, inclusive com horizontes semi-impermeáveis a impermeáveis, conforme discutido no tópico anterior. Somado a isso, ressalta-se que as linhas de fluxo sofrem refração ao passar de um limite entre meios de diferentes condutividades hidráulicas (Todd, 1959). Todas estas feições repercutem num mapa potenciométrico mediante alterações bruscas no espaçamento ou inflexões das curvas equipotenciais. O estudo de tais feições no mapa potenciométrico do Aquífero Barreiras no setor oriental da bacia do Rio Pirangi foi realizado, sobrepondo-se a estas informações do arcabouço estrutural regional, conforme observado na figura 4.

A principal destas feições observadas diz respeito à disposição e espaçamento das equipotenciais 32 e 28 na altura da localidade de Pium de Cima (SW do mapa). Considerando-se um fluxo subterrâneo uniforme, os maiores espaçamentos entre as equipotenciais denotam condutividades hidráulicas maiores (Todd, 1959) e, conseqüentemente, um incremento da transmissividade. De fato, esta anomalia na potenciometria local está associada com a configuração de um pequeno *graben* situado imediatamente a oeste da Lagoa de Pium. Este bloco estrutural revelou espessuras saturadas da ordem de 100 m (Lucena *et al.*, 1999), o que, em última análise, incidiu-se no mapa potenciométrico na forma de um espaçamento substancialmente maior entre as referidas equipotenciais (figura 5).

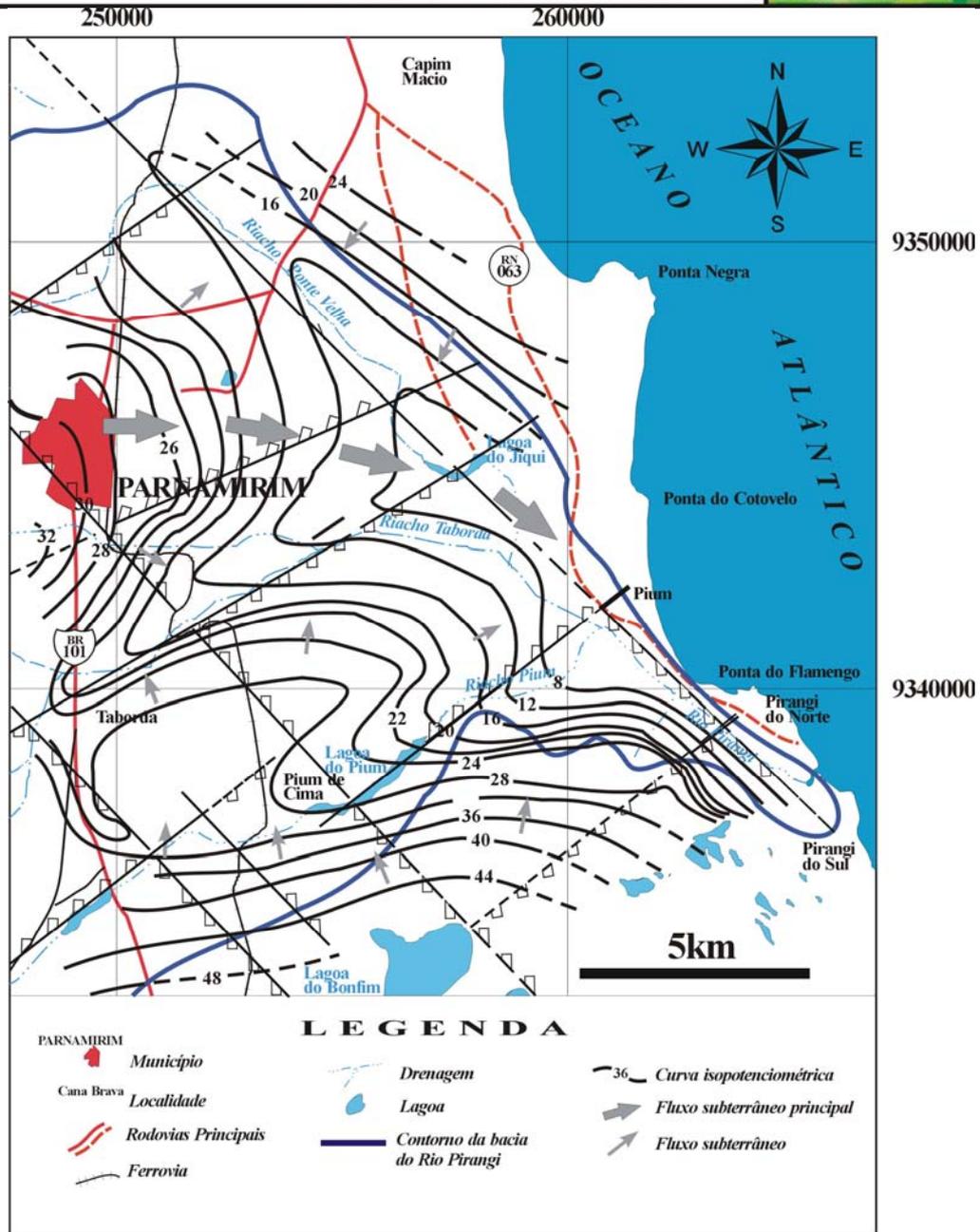


Figura 4 – Potenciometria do Aquífero Barreiras no setor oriental da bacia do Rio Pirangi e o esboço da estruturação regional.

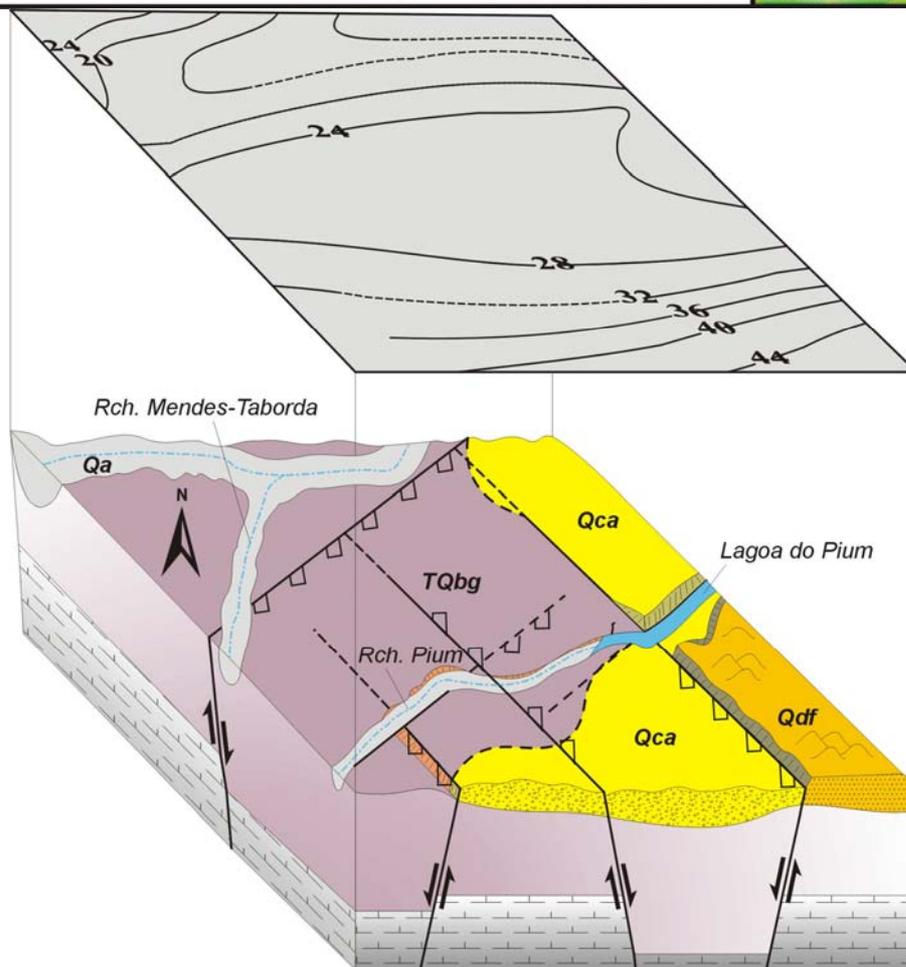


Figura 5 – Bloco diagrama esquemático mostrando a influência de um *graben* na potenciometria local do Aquífero Barreiras; localidade de Pium de Cima.

Outro aspecto não menos importante diz respeito à presença de inflexões das equipotenciais, de caráter bastante localizado, nas imediações de falhamentos. Estas anomalias decorrem do controle estrutural das drenagens superficiais da bacia e da condição de efluência da rede fluvial em relação ao Aquífero Barreiras. Espera-se que pelo menos uma parte desta contribuição subterrânea deva ser creditada à cinemática das estruturas regionais, através do posicionamento resultante de horizontes com melhor condutividade hidráulica favoravelmente ao fluxo subterrâneo e no sentido dos canais fluviais. Estas características podem ser melhor observadas nos riachos Ponte Velha, Taborda e Pium.

8 – Conclusão

As evidências da estruturação regional no mapa potenciométrico envolvem a disposição das linhas equipotenciais, na forma de variações bruscas no espaçamento ou

inflexões destas, feições estas decorrentes da compartimentação estrutural no Aquífero Barreiras. A configuração de blocos estruturais reflete-se diretamente na carga potenciométrica, na medida que reduções desta última encontram-se associadas com depressões estruturais na forma de *grabens*, por exemplo. Estas diferenças de carga ao longo de uma área são oriundas ainda da cinemática dos falhamentos que atingem e moldam tanto o relevo superficial como também o substrato do aquífero. Nesse contexto, um proeminente espaçamento das equipotenciais na localidade de Pium de Cima encontra-se nitidamente associado com um *graben* local, o qual apresenta espessuras saturadas da ordem de 100 m, configurando um incremento localizado da transmissividade hidráulica.

9 – Citações bibliográficas

Bezerra, F. H. R.; Lucena, L. R. F. de; Saad, A.; Moreira, J. A. M.; Lins, F. A. P. L.; Nogueira, A. M. B.; Macedo, J. W. P.; Nazaré JR. D. *Estruturação neotectônica do litoral de Natal-RN, com base na correlação entre dados geológicos, geomorfológicos e gravimétricos*. In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, IV, 1993, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte-MG: SBG, Núcleo MG. Bol. 12: p. 317-321. 1984.

CASTANY, G. *Prospección y explotación de las aguas subterráneas*. Barcelona: Ed. Omega. 738 p. 1975.

CORIOLOANO, A.C.F.; LUCENA, L.R.F.; JARDIM de SÁ, E.F.; SAADI, A. *A deformação quaternária no litoral oriental do Rio Grande do Norte*. In: *Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos*, VIII, 1997, Lençóis. Anais... Lençóis-BA: SBG. 67-70p. 1997.

COSTA, W.D. *Estudos hidrogeológicos de Natal-RN*. Natal: CAERN-Gov/RN. Relatório técnico. 20-54p. 1971.

IPT. *Estudo hidrogeológico regional detalhado do Estado do Rio Grande do Norte*. Natal: SIC-Gov/RN. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A. 389p. Relatório técnico IPT nº 15.795. 1982.

Lucena, L.R.F.; Oliveira, S.K.; Medeiros, W.E. *Condicionamento estrutural sobre o Aquífero Barreiras e Sistema Lacustre do Bonfim, Nísia Floresta-RN*. In: International Congress of the Brazilian Geophysical Society, VI. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBGf. CD-ROM. 1999.

Lucena, L.R.F. E Queiros, M.A. *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, São Paulo, v. 1, nº 15, 81-88p, 1996.

GEOAMBIENTE ON-LINE

Revista Eletrônica do Curso de Geografia do Campus Jataí - UFG
www.jatai.ufg.br/geo/geoambiente

| **Jataí-GO** | **n.7** | **jul-dez/2006** |



Todd, D. K. *Ground water hydrology*. New York: John Wiley & Sons, 319 p. 1959.