

Funcionamento Hidrodinâmico do Aquífero Semiconfinado da Região do Bonfim - RN – Brasil: Uma Interação com o Aquífero Livre e a Lagoa do Bonfim

Roberto Pereira

*Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) – RN, Av. Senador Salgado Filho, 1559, Cep. 59015-000
Natal/RN – Brasil, rpereira-roma@cefet-rn.br*

Gerson Cardoso Da Silva Junior

Instituto de Geociências-UFRJ, Ilha do Fundão, Cep. 21949-900 - Rio de Janeiro/RJ – Brasil, Gerson@acd.ufrj.br

João Abner Guimarães Junior

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Laboratório de Recursos Hídricos, Caixa Postal: 1639, Cep. 59072-970
Natal/RN, Abner@ct.ufrn.br*

Recebido: 07/10/02 - revisado: 28/10/03 - aceito: 20/05/04

RESUMO

A lagoa do Bonfim, maior lagoa do estado do Rio Grande do Norte, situa-se a sul de Natal e fornece água para o sistema Adutor Agreste-Trairi-Potengi com 300 km de extensão, o qual deverá suprir uma população de 220.000 pessoas. Se o seu nível d'água atingir a cota absoluta de 39 m, um conjunto de poços de emergência, situado na porção oeste desta, que drenam água de um aquífero semiconfinado, entrariam em operação. É provável, contudo, que tal bombeamento possa levar a uma depleção das próprias reservas da lagoa do Bonfim. Esta hipótese é apoiada pelas seguintes evidências: 1) Os mapas potenciométricos dos aquíferos livre e semiconfinado indicam que o terreno a oeste desta lagoa constitui a zona de recarga de ambos compartimentos hidrogeológicos; 2) um intenso programa de monitoramento pôs em evidência a relação direta entre a subida do nível d'água da lagoa do Bonfim, durante a estação chuvosa de 1999, e a correspondente subida dos níveis piezométricos do aquífero semiconfinado no setor SW desta lagoa, sem que haja mudança na tendência à descida do nível do aquífero livre, já que não ocorreu recarga nesta época; 3) finalmente, o mapeamento e seções hidrogeológicas mostraram que o aquífero apresenta descontinuidades no extremo oeste da lagoa do Bonfim, bem como sob a lagoa, devido a falhas e fraturas, ou ainda subsidência cárstica ou mesmo variações de fácies sedimentares.

Palavras-chave: lagos, impacto ambiental, aquífero semiconfinado.

INTRODUÇÃO

As regiões do Agreste Trairi e Potengi do estado do Rio Grande do Norte são caracterizadas por condições de semi-aridez, onde os recursos hídricos superficiais e subterrâneos são escassos e com elevada salinidade. Tomando-se como base este fato, o Governo do Estado implantou um sistema adutor com 315 km de extensão, adutora Agreste/Trairi/Potengi, para suprir as necessidades das concentrações urbanas nessas regiões, assim como à dessedentação animal, beneficiando 23 sedes municipais e 28 comunidades rurais, totalizando uma população de 222.336 habitantes, no horizonte do projeto (ano 2016), cuja vazão será de 452,32 L/s.

Desse modo, estudos prévios (Costa, 1997) apontaram a captação direta da lagoa do Bonfim, localizada no município de Nísia Floresta, na região costeira do RN,

distante 25 km em direção a sul de Natal, capital do Estado, como a única alternativa viável de alimentação do sistema (Figura 1). A lagoa do Bonfim constitui um lago fechado com transbordamento somente em condições excepcionais. É, portanto, a maior lagoa do Estado, com uma área de 9 km², profundidade máxima de 33 m e acumula aproximadamente 84 milhões de m³ de água (Tabela 1).

Dada a história de ocorrência de grandes variações do nível d'água da lagoa do Bonfim no passado, o Ministério Público Estadual e Federal, preocupado em garantir a preservação desta lagoa e minorar os impactos sobre o sistema lacustre, estabeleceu a cota absoluta de 39 m relativa ao espelho desta lagoa como limite de operação da mesma e recomendou a instalação de poços de emer-

gência, devidamente localizados, os quais deveriam entrar em operação quando o nível d'água da lagoa do Bonfim atingisse o limite estabelecido.

Tabela 1 - Principais características das lagoas do sistema lacustre Bonfim (COSTA, 1997).

Lagoas	Área da superfície (m ²)	Volume armazenado (m ³)	Profundidade máxima (m)
Bonfim	8.899.936	84.268.211	31,00
Urubu	899.870	2.736.115	9,00
Redonda	993.211	3.720.090	8,00
Boa Água	686.268	1.469.132	4,00
Ferreira Grande	1.064.065	2.812.724	8,00
Carcará	665.125	1.570.976	4,00

Para a implantação dos poços foram levados a cabo estudos por consultores do Governo Estadual (Melo e Feitosa, 1998), onde os quais identificaram dois setores com melhores condições hidrogeológicas para a implantação dos poços de emergência supracitados: um a leste do sistema lacustre e o outro a oeste da lagoa do Bonfim. Por razões hidrogeológicas, este último setor (designado de Área Produtora) favoreceu a implantação de 7 poços tubulares para atender a adutora, tendo em vista que estes iriam captar água de um aquífero semiconfinado da Formação Barreiras, aí identificado, e sem conexão com a lagoa do Bonfim. A capacidade de produção dos poços neste aquífero semiconfinado foi avaliada em torno de 230 L/s, cujo valor corresponde à primeira etapa da exploração para a adutora.

Atualmente, devido ao rebaixamento excessivo apresentado pela lagoa do Bonfim após o início do bombeamento em 01/08/98, este poços já se encontram em operação permanente. Dessa maneira, a adutora funciona como um sistema misto de captação, ou seja, 137 L/s provém diretamente da lagoa do Bonfim, sendo o restante (100 L/s) proveniente dos poços supracitados, perfazendo uma vazão total variando em torno de 237 L/s.

Assim, este trabalho tem por objetivo apresentar o funcionamento hidrodinâmico do aquífero semiconfinado e seus aspectos geométricos, bem como as possíveis evidências da sua inter-relação com o aquífero livre e a lagoa do Bonfim, e as consequências ambientais na lagoa do Bonfim frente à exploração pela bateria dos poços supracitados. Os dados de campo e de laboratório deste estudo e seus resultados foram obtidos pelo primeiro autor em sua pesquisa de tese de doutorado (Pereira, 2001).

ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA LACUSTRE BONFIM E A SUA PROBLEMÁTICA

O sistema lacustre Bonfim, composto pelas lagoas do Bonfim, Redonda, Boa Água, Ferreira Grande, Carcará e Urubu, encontra-se inserido dentro de um bloco triangular, tendo, ao norte, o rio Pium, ao sul, o rio Trairi e, a leste, a linha de costa do oceano Atlântico (Figura 1). Desse modo, no contexto das bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte, está incluído nas chamadas microbacias de escoamento difuso do litoral Leste.

Localiza-se numa região caracterizada pela existência de um clima com condições quentes e úmidas, estação seca, no verão, e chuvas, no outono-inverno, ou seja, nos meses de setembro a janeiro e fevereiro a agosto, respectivamente. As precipitações pluviométricas apresentam média anual de 1.273 mm, sendo as condições hidrogeológicas favoráveis pois permitem a recarga dessas lagoas por ressurgência do fluxo subterrâneo do aquífero livre.

O geologia/geomorfologia da área retrata a presença de um zoneamento na área de estudo (Pereira, 2001). Nas porções oeste e sudoeste da lagoa do Bonfim ocorre, compondo os tabuleiros, a Formação Barreiras (Terciário), principal aquífero da região, o qual é caracterizado por sedimentos areno-argilosos. Sotoposta a esta formação ocorre o embasamento hidrogeológico, o qual aflora na parte oeste da área (Figura 01). Está representado por uma seqüência sedimentar bastante cimentada e de baixa condutividade hidráulica, a qual é correlacionada ao Cretáceo, sendo constituída por carbonatos e arenitos calcíferos, assim como por quartzarenitos (este ocorrendo apenas no setor oeste). Na porção central da área onde ocorrem as lagoas, está presente uma cobertura arenosa sobre a Formação Barreiras, interpretada como lençóis eólicos. Na parte leste, margem esquerda do riacho Boacica, encontram-se os campos de dunas parabólicas fixas do Quaternário. Estes sedimentos eólicos tem um papel importante na transferência de águas para os estratos inferiores da Formação Barreiras (IPT, 1982). Ressalta-se, adicionalmente, que a orientação da lagoa do Bonfim, com dois ramos preferenciais de direções 60° AZ e 135° AZ, está provavelmente dentro do contexto de uma tectônica que afeta a costa Leste do Rio Grande do Norte, a qual tem sido atribuída por Bezerra (1993) como Cenozóica, assim como representam duas direções principais de fraturas e falhas afetando o pacote da Formação Barreiras.

A bacia hidrogeológica do sistema lacustre Bonfim apresenta um comportamento bastante complexo (Figura 2), porquanto a lagoa do Bonfim (espelho d'água acima da cota 40 m) recebe os fluxos subterrâneos de oeste do aquífero livre (zona principal de recarga subterrânea, com apenas cerca de 25 km²) e repassa de forma divergen-

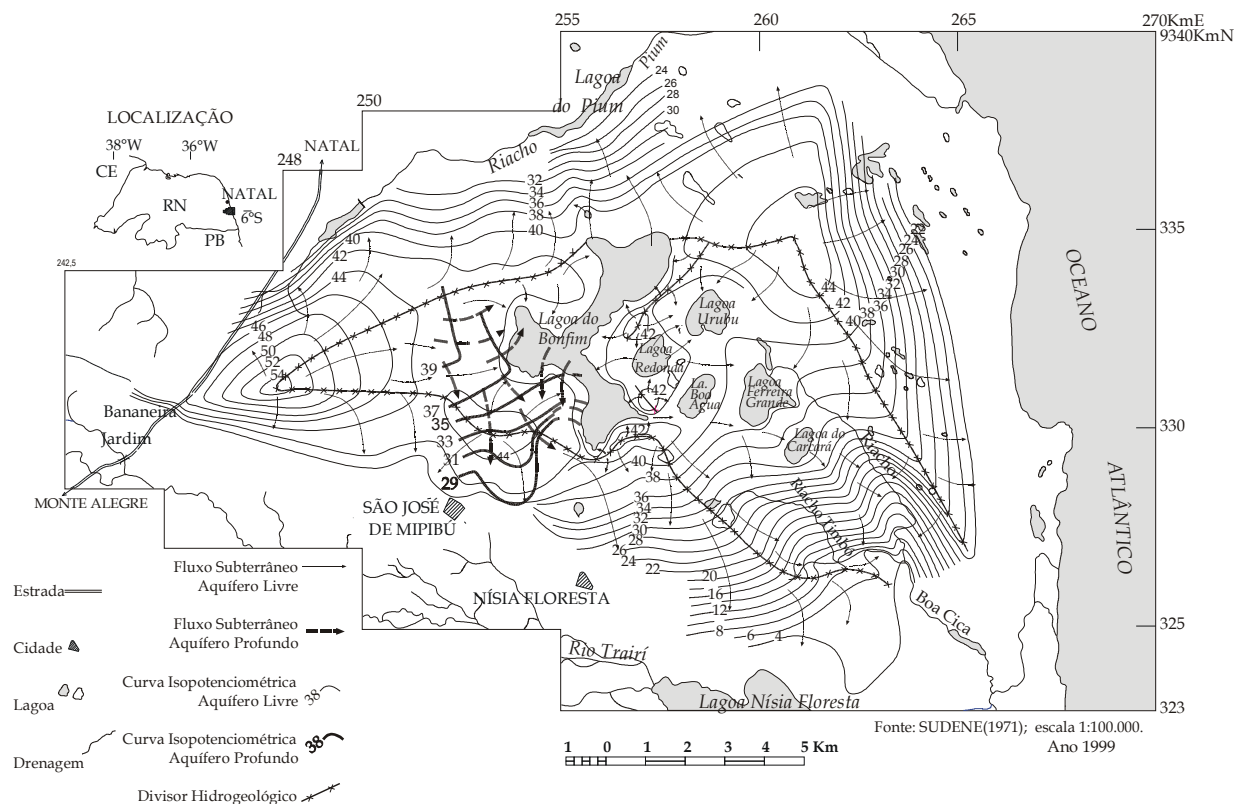


Figura 1 – Localização do sistema lacustre Bonfim - RN

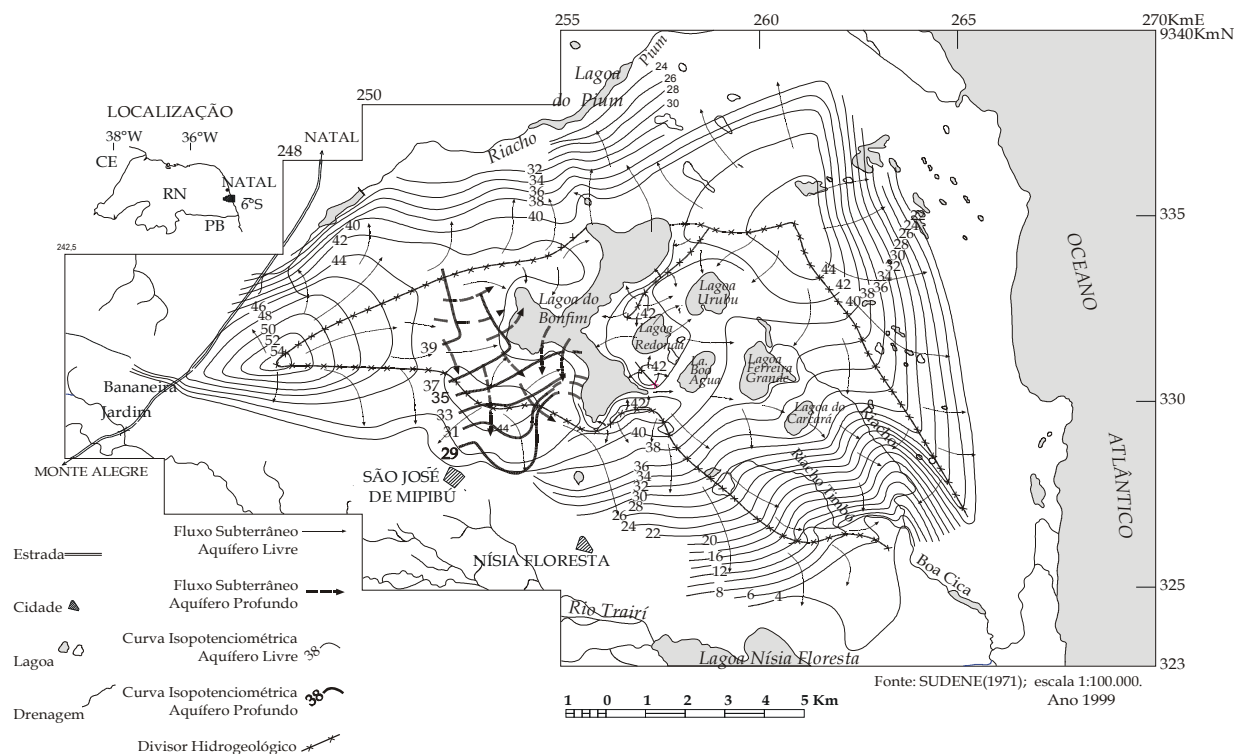


Figura 2 – Mapa potencimétrico do aquífero livre e sem o confinado do sistema lacustre Bonfim

te para o rio Pium (cota 18 m), a norte, e riacho Boacica (cota 3,6 m, na confluência com o riacho Timbó), a sudeste (Pereira, 2001). Este comportamento constitui consenso entre os outros trabalhos prévios (Pereira, 1996; Feitosa e Melo, 1997; Melo e Feitosa, 1998). A Tabela 2 mostra que a soma das vazões mínimas do riacho Boacica e Pium estão muito próxima da vazão final de projeto da adutora (452,32 L/s), embora possam atender a primeira etapa (230 L/s).

Tabela 2 - Tabela comparativa do monitoramento de vazões entre o rio Pium, riacho Boacica e a exploração da lagoa do Bomfim (novembro de 1998 a março de 2000).

	Rio Pium (jusante da lagoa do Pium)	Riacho Boacica	Exploração Adutora
Vazão Média (L/s)	367,3	486,8	191,3
Reservas Anuais (hm³)	11,6	15,3	8,5
Vazão Mínima (L/s)	217,5	237,5	121,8
Vazão Máxima (L/s)	1.346	2.788	267,6

Os estudos anteriormente citados de Melo e Feitosa (1998) que subsidiaram a implantação dos poços de emergência a fim de atender o sistema adutor, basicamente constituindo a problemática do trabalho, constataram no domínio da Área Produtora dois aquíferos, um superior do tipo livre e um outro inferior confinado, com carga hidráulica menor que o primeiro, separados por uma camada argilosa de espessura média de 6,0 m. Esta não permite uma conexão hidráulica direta entre os dois aquíferos, visto que os níveis d'água dos poços rasos não reagiram ao bombeamento dos poços profundos. Entretanto, os testes de aquífero realizados mostraram que o aquífero Barreiras comporta-se como um sistema semiconfinado drenante, estando o aquífero inferior recebendo contribuições do aquífero superior por drenança vertical descendente significativa através do aquitardo (camada argilosa). Portanto, estes autores, com base em seção geológicas E-W (Figura 3), mapa potenciométrico do aquífero inferior (Figura 4), assim como, no rebaixamento, durante os testes bombeamento, de cerca de 19 cm do nível do piezômetro, também telado no aquífero inferior e localizado à margem oeste da

lagoa do Bomfim, concluíram que provavelmente a recarga principal do aquífero inferior deveria ocorrer por sistemas de fluxos oriundos do aquífero livre da margem leste da lagoa do Bomfim, o que não comprometeria esta lagoa pelo efeito do bombeamento, visto que a mesma situa-se sob a influência do aquífero superior. De qualquer maneira, é importante ressaltar aqui que o domínio da “Área Produtora” de Melo e Feitosa (1998) está inserido na zona principal de recarga subterrânea da lagoa do Bomfim.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Descontinuidade da camada semiconfinante

O mapeamento espacial da camada semiconfinante argilosa, através dos perfis dos poços profundos cadastrados na área, bem como de suas cargas hidráulicas e testes de aquíferos correspondentes, indicaram que a mesma está limitada apenas a oeste da lagoa do Bomfim, grossieramente orientada N-S (Figura 5).

O limite oeste da camada semiconfinante ocorre também em subsuperfície e pode ser marcado ou por variação lateral de fácies sedimentar ou por processo erosivo, conforme sugere o Perfil CD (Figura 6). De qualquer forma, pela inclinação desta camada, obrigatoriamente deverá existir uma conexão entre o aquífero superior e o inferior neste domínio oeste. Na porção norte, em teste de aquífero realizado por Costa (1997), constatou-se apenas condições de aquífero livre, o que indica que esta camada argilosa está interrompida ou por variações laterais de fácies, muito comum na Formação Barreiras, conforme diversos trabalhos na região, ou seccionada pelo prolongamento do falhamento, com componente normal, associado justamente ao ramo NW-SE da lagoa do Bomfim (Ver falha em perfil na figura 6 e em planta na figura 7). Já na parte sul está possivelmente interrompida em superfície pelas vertentes fluviais, conforme as freqüentes surgências.

O limite leste da camada semiconfinante está associado ao bloco baixo da falha correspondente ao ramo NW-SE da lagoa do Bomfim (Figura 6 e 7). Indicações de sondagem e poços tubulares profundos permitiram constatar a ausência dessa camada no domínio leste da lagoa do Bomfim. Isto pode indicar uma simples variação lateral de fácies ou que esta camada estaria vinculada a uma ativação sin-sedimentar transtensiva dextral desta falha, o que parece ser mais provável, tendo em vista a estruturação assimétrica do depocentro sedimentar da Formação Barreiras neste setor (Figura 7). Desse modo, poderia ser explicado que esta camada aquitardo (argilosa) desenvolveu-se associada a um grande lago no setor oeste da lagoa do Bomfim, sob um afundamento tectônico, cuja sedimentação associada originou o aquitardo. Adicionalmente, as cargas hidráulicas rasa e profunda, no setor oeste desta lagoa, são coerentes com o aquífero superior.

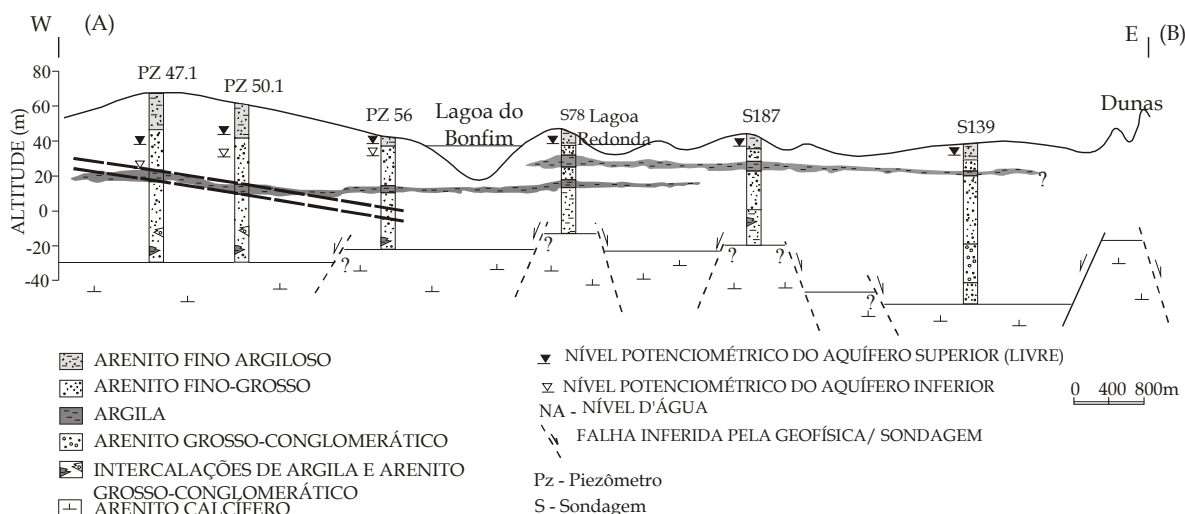


Figura 3 – Seção hidrogeológica oeste-leste do Bonfim (adaptada de Melo e Feitosa, 1998) (ver figura 4 para localização)

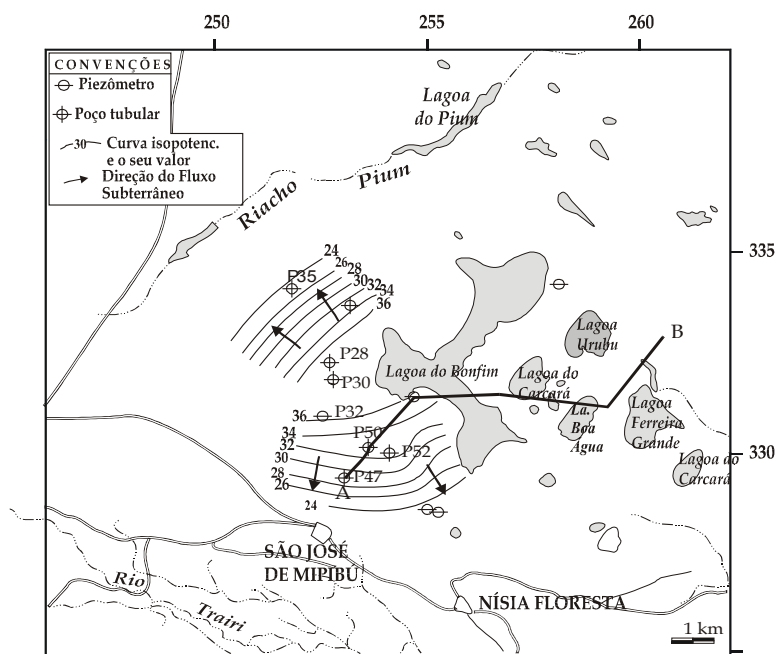


Figura 4 – Potenciometria de aquífero semiconfinado do Berreiras, com a localização aproximada dos poços produtores (Melo e Feitosa 1998)

O mapeamento da cota absoluta do topo da camada semiconfinante argilosa (Figura 5) mostrou também que a mesma está afetada por dobramentos *en echelon* com eixos encurvando-se para norte (dobra de arrasto), evidenciando íntima associação com a falha vinculada ao ramo NW-SE da lagoa do Bonfim. Caracteriza-se assim uma tectônica pós-sedimentar transpressiva sinistral atuando na

Formação Barreiras e, portanto, seccionando todo o pacote sedimentar (Figura 7).

Outros mecanismos devem estar associados e contribuem para a descontinuidade dessa camada, como uma provável subsidência cárstica, já que o eixo NE da lagoa do Bonfim, o mais profundo, não apresenta falhas normais ao nível do arenito calcífero. Também a ocorrência da Formação Barreiras ao nível e no entorno da lagoa

do Bomfim indica a ausência de ravinamento que pudesse justificar a profundidade de 32 m desta lagoa, bem como sua largura de até 600 m. O caráter ácido (agressivo) das águas subterrâneas e das lagoas (Costa, 1997 e Melo e Feitosa, 1998) vem corroborar, também, esta hipótese. Por último, a própria estruturação NW-NE da lagoa do Bomfim aponta para uma descontinuidade sob a mesma. Esta mesma estruturação é encontrada em fraturas nas margens da lagoa do Bomfim.

Quanto ao perfil E-W construído por Melo e Feitosa (1998) (Figura 3), verificou-se um erro de posicionamento da camada aquitardo, no perfil do piezômetro (PZ 56) junto à margem da lagoa do Bomfim. Assim, após a correção, conforme indica a camada tracejada na figura 3, observa-se uma semelhança com o perfil construído neste trabalho (Figura 6), indicando também impossibilidade de correlação com o lado leste.

Potenciometria do aquífero inferior

A construção do mapa potenciométrico do aquífero inferior (com base em levantamentos topográficos realizados neste trabalho e coleta dos níveis estáticos de poços quatro meses após o término do período de estiagem - dezembro de 1998) mostrou mudanças significativas no traçado das curvas equipotenciais do aquífero inferior em relação ao trabalho anterior de Melo e Feitosa (1998). De um modo geral, pôde-se notar que as linhas de fluxo, apesar da escassez de informações (apenas dez piezômetros), indicam um fluxo proveniente de oeste, sofrendo bifurcações para nordeste, em direção ao rio Pium, bem como para sudeste/sul, neste caso, em direção ao rio Trairi, na margem sudoeste da lagoa do Bomfim (Figura 2). O monitoramento não mostrou mudanças significativas que indicassem alterações desse padrão geral. Em adição, nota-se um condicionamento dos fluxos subterrâneos do aquífero inferior à geometria dos dobramentos da camada semiconfinante (Figura 5), onde observa-se que aqueles movimentos para o rio Pium acompanham a zona interna do antiforme (zona de charneira) e que os mesmos divergem para o rio Trairi buscando os flancos do sinforme.

Por fim, a comparação dos fluxos subterrâneos do aquífero superior e inferior (Figura 2), mostra que o setor oeste da área, onde a camada aquitardo argilosa termina em sub-superfície, representa tanto a zona de recarga do aquífero superior, que alimenta a lagoa do Bomfim, quanto do aquífero inferior. Inclusive pode-se observar no sentido oeste do perfil da figura 5, que ocorre progressivamente um ajuste perfeito da superposição entre as duas superfícies potenciométricas.

Variação dos níveis d'água

O intensivo programa de monitoramento concomitante das precipitações pluviométricas, variações dos níveis das lagoas (medições diárias) e da rede piezométrica do aquífero superior e inferior da região (medições gerais mensais), evidenciou um comportamento hidrodinâmico distinto entre o setor NW e SW do aquífero inferior, no período chuvoso de 1999. Nesta época, entretanto, não houve a alteração da curva de rebaixamento do aquífero superior neste setor oeste da lagoa do Bomfim, uma vez que não ocorreu percolação (mesmo nos meses posteriores ao término do período chuvoso), já que as precipitações não foram expressivas, ou seja, estiveram abaixo da média, com 845 mm. Assim, a parte infiltrada deve ter ficado na zona de aeração. Convém ressaltar que apenas o aquífero superior do setor leste apontou recuperação piezométrica em torno de 1,0 m, tendo em vista a elevada permeabilidade das dunas.

Dessa maneira, notou-se que no setor SW da lagoa do Bomfim existe uma relação expressiva entre a elevação do espelho desta lagoa e a elevação concomitante do nível do aquífero inferior (Figura 8). Por outro lado, o setor NW do aquífero inferior acompanhou, da mesma maneira, o rebaixamento do aquífero superior de oeste.

Em síntese, enquanto os níveis piezométricos do aquífero inferior que mostraram uma conexão hidráulica com a lagoa do Bomfim devem permitir a descarga desta lagoa em direção ao rio Trairi, os níveis d'água nos poços do aquífero inferior, que não reagiram às precipitações, isto é, continuaram descendo, devem estar mais sujeitos às condições de montante (oeste), governada pelo aquífero superior, o qual também continuou a rebaixar. Este comportamento hidrodinâmico é compatível com a superposição da potenciometria dos aquíferos superior e inferior discutido anteriormente (Figura 2).

O pequeno rebaixamento do piezômetro na margem oeste da lagoa do Bomfim, durante os testes de bombeamento de Melo e Feitosa (1998), por si só não atesta a expansão do cone de rebaixamento além da lagoa do Bomfim, no sentido leste. A verificação deveria ter sido feita do outro lado (margem leste), porquanto, conforme podemos observar da CETESB (1978), figura 5.16, quando um rio sofre captura devido à expansão de um cone de depressão de um aquífero confinado, durante o bombeamento, poderá ocorrer rebaixamento piezométrico inclusive debaixo do manancial até aproximadamente o seu centro, não permitindo contudo a expansão além deste corpo d'água superficial. Outrossim, O cone de rebaixamento dos testes realizados por Melo e Feitosa (1998) demonstraram maior expansão no sentido N-S, justamente como se interpreta a geometria da camada semiconfinante, e, conseqüentemente, menor no sentido W-E, o que pode indicar que a lagoa do Bom-

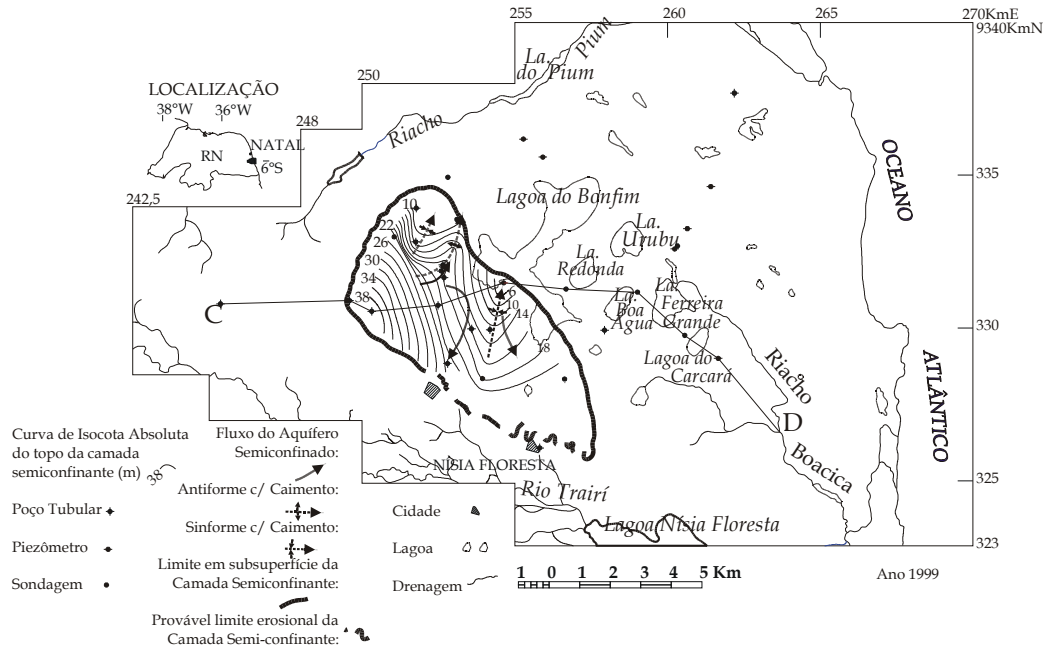


Figura 5 – Mapa estrutural do topo da camada semiconfinante da região do Bonfim - RN

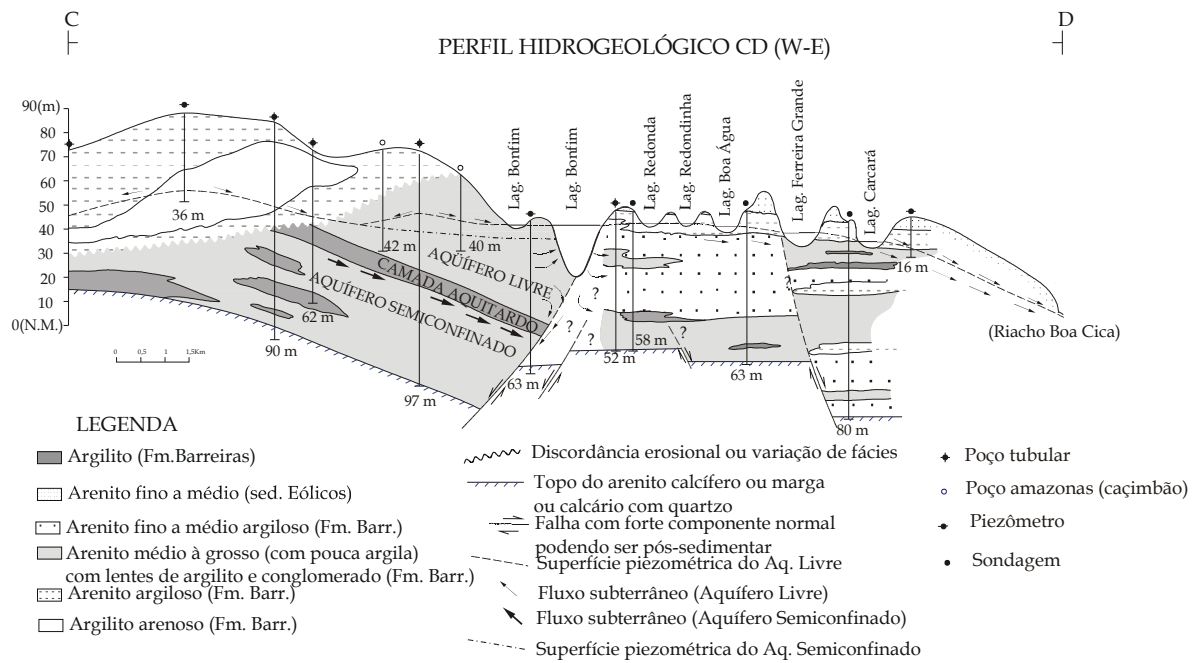


Figura 6 – Perfil hidrogeológico W-E (CD) da região do Bonfim – RN (ver Fig.5 para localização)

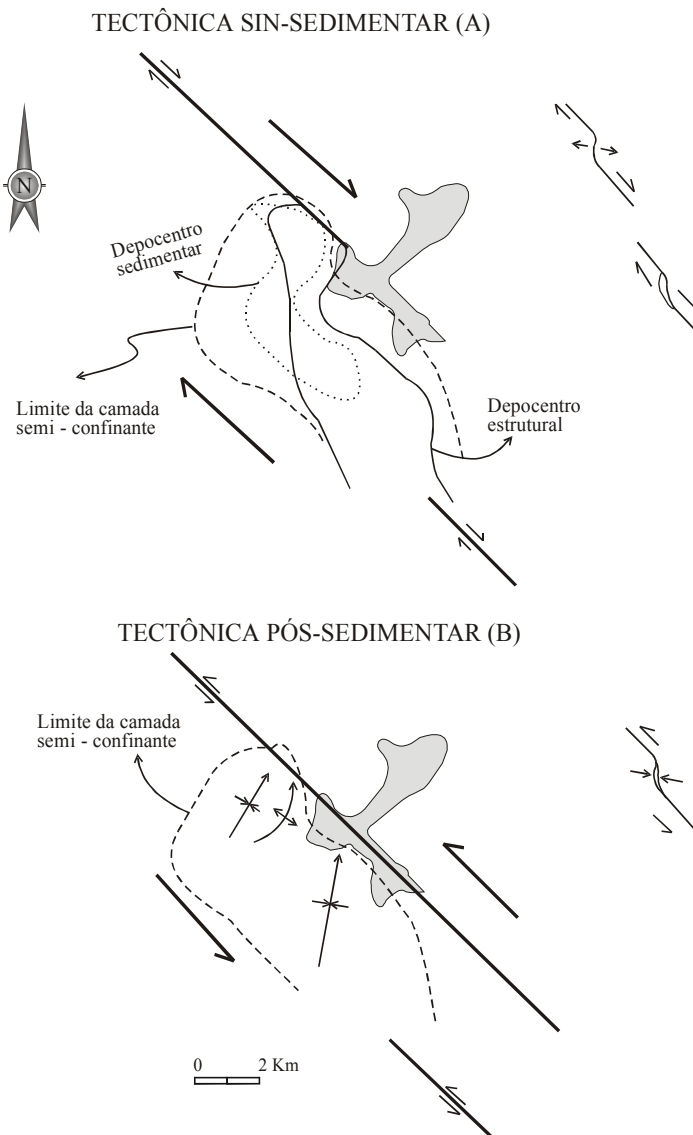


Figura 7 – Tectônica sin-sedimentar transtensiva dextral (A) responsável pela deposição da camada semi-confinante e pós-sedimentar transpressiva sinistral da Formação Barreiras, responsável pela deformação da camada semiconfinante.

fim funciona mesmo como uma zona de captura (recarga).

CONCLUSÃO

As evidências levam a crer que existem descontinuidades da camada semiconfinante tanto sob a lagoa do Bonfim, quanto no setor oeste da zona de recarga subterrânea desta lagoa. Por conseguinte, o funcionamento dos poços poderá acelerar o processo de fuga descendente da

lagoa do Bonfim e barrar parte dos fluxos subterrâneos que alimentam esta lagoa, quer seja por drenança vertical induzida ou pela própria captura da recarga do aquífero superior no setor mais a oeste, justamente onde a camada confinante termina.

Portanto, é bastante plausível a hipótese de agravamento da lagoa do Bonfim através do funcionamento desta bateria de poços. De qualquer maneira, em caso de comprometimento da lagoa do Bonfim e para garantir a

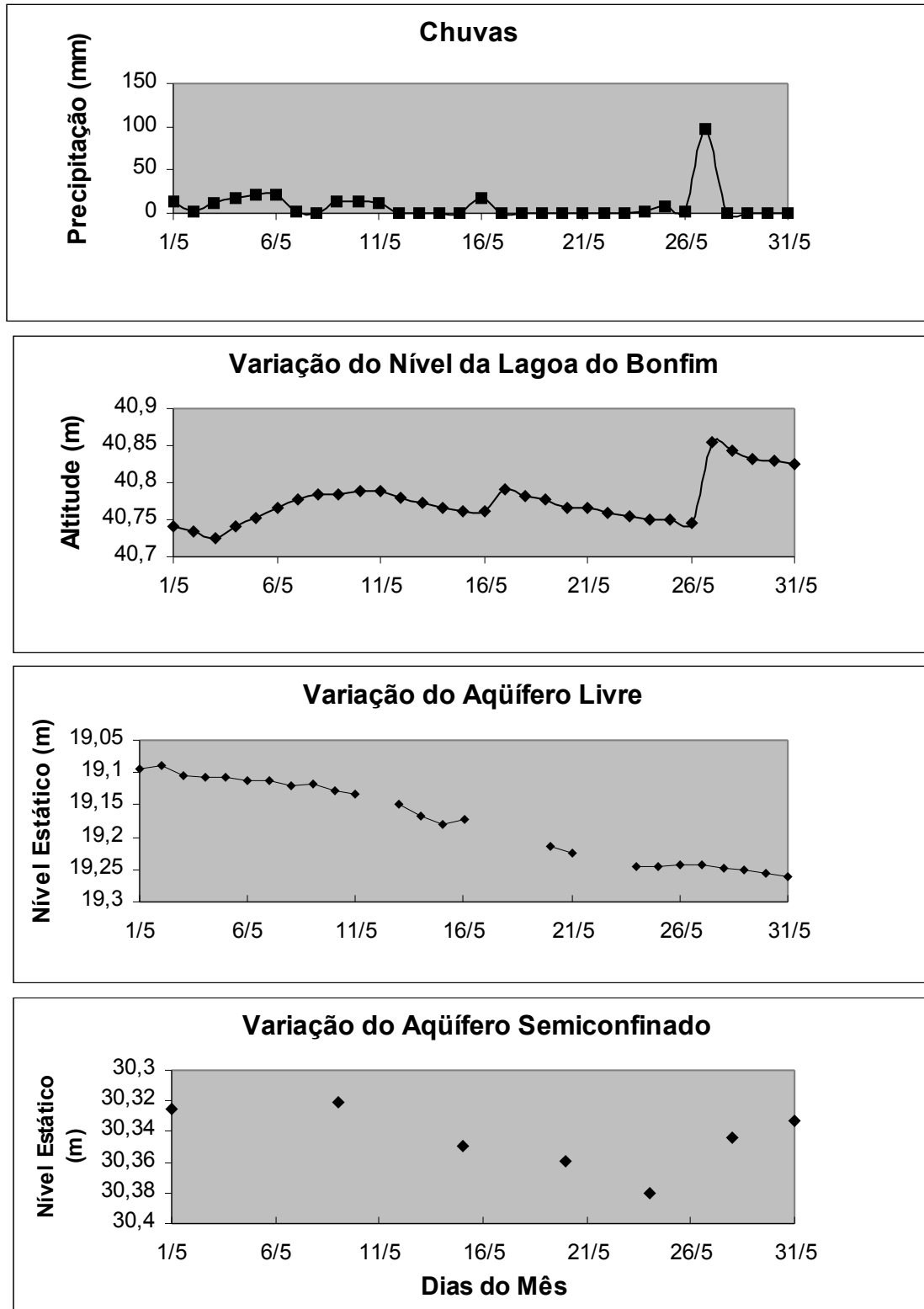


Figura 8 – Relação entre o comportamento do aquífero livre (superior), semiconfinado (inferior), lagoa do Bonfim e as precipitações no mês de maio de 1999. Os piezômetros monitorados dos aquíferos livre e semiconfinado estão associados ao poço produtor P52, da figura 4.

sustentabilidade da adutora, pode-se investigar o setor hidrogeológico a leste do sistema lacustre Bonfim, já proposto por Melo e Feitosa (1998), assim como o rio Pium e o riacho Boacica, na confluência com o riacho Timbó, os quais, conjuntamente, apresentam disponibilidade superior, pelo menos, à demanda da primeira etapa.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, F. H. (1993). *Estruturação Neotectônica do Litoral de Natal-RN, com Base na Correlação entre Dados Geológicos, Geomorfológicos e Gravimétricos*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 4, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte: SBG Núcleo MG, Bol. 12:317-321.
- CETESB (1978). *Águas subterrâneas e poços tubulares*. Tradução da primeira edição do original norte-americano publicado pela JOHNSON Division, Minnesota, intitulado: "Ground Water and Wells". 3ed. Ver. São Paulo.
- COSTA - Consultoria e Serviços Técnicos e Ambientais Ltda/SERHID (1997). *Estudos da Disponibilidade Hídrica da Lagoa do Bonfim*.
- FEITOSA E. C. e MELO J.G. (1997). *Relatório Diagnóstico dos dados e Informações disponíveis. Plano Estadual de Recursos Hídricos*. Natal, Secretaria Estadual de Recursos Hídricos/Hidroservice engenharia Ltda.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1982). *Estudos Hidrogeológico Regional Detalhado do Estado do Rio Grande do Norte*. Secretaria de Indústria e Comércio do Rio Grande do Norte, Vol.1, 389 p.
- MELO, J.G. e FEITOSA, E.C. (1998). *Pesquisa Hidrogeológica do Complexo Lagunar do Bonfim*. Convênio UFRN/SEHID.
- PEREIRA R., CHIAVENATO M.C., FREITAS J., REIS L.M.M. e AZEVEDO D.B. (1996). *Carta Geotécnica do Município de Nísia Floresta - Rn*. Mapa Explicativo. Natal, ETFRN.
- PEREIRA, R. (2001). *Caracterização Hidrológica do Sistema Lacustre Bonfim – RN, Brasil*. Tese de doutorado, Instituto de Geociências - UFRJ. Rio de Janeiro, Rj, Brasil.

Hydrodynamic Behavior of the Semiconfined Aquifer from Bonfim Region - Rn – Brasil: an Relationship Existing with of the Unconfined Aquifer and Bonfim Lake

ABSTRACT

The Bonfim lake is located in the state of Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil. Currently, this lake supplies water to a pipeline system 300 km large, which assists about 220.000 people. If the water level falls below the absolute height of 39m, a set of water wells from a semi-confined aquifer should enter into operation. Never-

theless, it is likely that pumping the wells in the western margin of the Bonfim lake may lead to withdrawing water from the lake itself. This assumption is supported by the following facts: 1) the potentiometric maps of the two aquifers points out that the western section of the Bonfim Lake represents the zone of groundwater recharge to the Bonfim lake, as much as to the lower aquifer; 2) an intensive monitoring program brought to evidence the direct relationship existing between the rise of the Bonfim lake water level, during the rainfall season, and the concomitant increase in the head of the semiconfined aquifer, with no change in the observed declining trend of the unconfined aquifer water head; 3) finally, the mapping and hydrogeological profiles revealed that the aquitard layer presents discontinuities in the extreme western section of the Bonfim lake, as well as under the lake, due to faults, karstic subsidence and probable variations of sedimentary facies. Therefore, an alternative source of water for the water line is proposed here: pumping water from the lower part of the system, below the zone of hydraulic connections with the Bonfim lake, in order to avoid water unbalance.

Keywords: Lakes, environment impact, semiconfined aquifer