

J. do P.T. Albuquerque¹

RESUMO—O sistema aquífero Rio do Peixe ocorre no extremo oeste do Estado da Paraíba e está contido na bacia sedimentar que lhe empresta o nome. Trata-se de um sistema que, pelos estudos em apreço, é constituído de 3 (três) níveis aquíferos: o inferior, Antenor Navarro, de arenito grosseiro e médios, confinado; o médio, contido no membro superior da formação Sousa, de arenitos finos e siltitos, igualmente confinado; e o superior, que é do tipo livre e está contido no conjunto litológico formação Rio Piranhas / aluviões, de arenitos e de areias de granulometria variada, respectivamente. As relações hidráulicas de cada um desses níveis aquíferos dentro do sistema ainda não puderam ser delineados, mas foi construído um mapa piezométrico que revela o comportamento hidráulico do sistema como um todo e suas relações com o sistema hidrográfico. Também o comportamento hidroquímico foi estudado e é apresentado em mapa. A avaliação do Potencial, Reservas e Disponibilidades ainda não pode ser realizada por falta de dados e estudos mais detalhados que são necessários, conforme demonstra o trabalho em apreço.

INTRODUÇÃO

Os recursos de água subterrânea da região semi-árida do Estado da Paraíba são, naturalmente, escassos. Tal escassez é devida, de um lado, à constituição geológica predominantemente de rochas cristalinas pré-cambrianas, pouco favoráveis à formação de aquíferos de grandes dimensões. Por sua impermeabilidade intersticial praticamente nula, e de outro, em razão das adversidades climáticas traduzidas por uma evapotranspiração potencial muito superior à pluviometria.

Em termos geológicos as excessões a esse quadro são: 1º) os aquíferos aluviais, que ocorrem nas margens, terraços e nas calhas dos rios e riachos do semi-árido, mormente naqueles que formam a bacia do Rio Piranhas; e 2º) o sistema aquífero Rio do Peixe, contidos nas formações sedimentares do grupo lito-estratigráfico homônimo.

Os conhecimentos hidrogeológicos que se tinham até então são de natureza pontual, bastante dispersos, nos fornecendo uma visão espacial de suas características.

O presente trabalho sintetiza os conhecimentos pontuais existentes, procurando dar uma visão espacial do comportamento hidrogeológico do sistema aquífero em seus aspectos diversos, atingindo um estágio de conhecimento que, se não é ainda o ideal, ao menos representa um avanço em relação ao que até então se dispunha.

¹ Professor de Hidrogeologia, Universidade Federal da Paraíba.

Em termos de água subterrânea, a primeira abordagem realizada sobre a bacia sedimentar do Rio do Peixe parece que foi realizada por Boa Nova, F. de P., em seu trabalho "Águas Termais de Brejo das Freiras", publicado pela revista "Mineração e Metalurgia", Rio de Janeiro, vol. V, nº 28, p. 176-177, nov/dez/1940. O referido autor afirma que tais águas seriam radioativas e dotadas de propriedades terapêuticas, sendo captadas por 3 (três) perfurações que atingiram a "griffon" (sic) aos 27 (vinte e sete), 19 (dezenove) e 14 (quatorze) metros, sendo a secção geológica atravessada, constituída de arenitos de granulação grosseira (sic). A temperatura de água nas perfurações variava, segundo Boa Nova, entre 35°C e 37,5°C. Antes deste trabalho de cunho exploratório, o que existia limitava-se a referências estritamente geológicas, como as feitas por CRANDALL, em 1910 e 1923, a respeito das possibilidades de constituição de aquíferos dos então chamados sedimentos de Sousa.

De natureza eminentemente geológica, é também a descrição da área feita por Luciano Jacques de Moraes, no inestimável e famoso "Serras e Montanhas do Nordeste". Aos sedimentos desta bacia MORAES (op. cit.) denominava de "Série do Rio do Peixe", identificando na seqüência arenitos arcósiolos e folhelhos.

Somente em 1964 é que Waldir Duarte Costa, em comunicação oral feita por ocasião do Congresso Brasileiro de Geologia de Poços de Caldas - MG, realizado em 1964, acrescentou algo de novo aos conhecimentos até então existentes. Porém, ainda, sobre a geologia física da bacia, identificando duas formações: uma inferior, de arenitos médios e grosseiros, conglomeráticos que ele chama de formação Antenor Navarro e outra, superior, de argilitos, folhelhos e siltitos, que ele denominou de formação Sousa.

Em 1968 foi publicado pela SUDENE o Mapa de Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste - folha 15 - em cuja margem esquerda acha-se impressa uma Nota Explicativa, cujo autor identificou mais uma formação - a "Rio Piranhas", constituída de arenitos finos a médios, de extensão localizada, restrita à área em que o Rio Piranhas drena a bacia sedimentar, de posição stratigráfica superior à formação Sousa. O autor do mapa, posteriormente anexado ao texto do Inventário - folha 15 -, ALBUQUERQUE (1970 : 187), revela na nota explicativa, posteriormente referendada no texto, a existência de dois aquíferos: o Antenor Navarro, do tipo confinado, contido nos arenitos daquela formação, e o aluvial contido nos depósitos do próprio Rio do Peixe. Além disso, identificou a existência de um prolongamento da seqüência Rio do Peixe, nas imediações ocidentais da cidade de Pombal, constatando a inexistência de registro sobre poços profundos, que permitissem uma abordagem menos pobre sobre a hidrogeologia da bacia.

Em 1969 Oscar P.G. Braun, geólogo de Prospec, em relatório encaminhado ao DNPM identificou, igualmente, três formações geológicas constituindo a seqüência sedimentar: a unidade A, inferior de psamitos com psefitos; a unidade B, média, de pelitos com psamitos; e a unidade C, de psamitos com psefitos. BRAUN estima as espessuras de cada unidade em 400m e 326m, respectivamente, para

a parcela de bacia correspondente a região de Sousa (sub-bacia de Sousa); para a outra parcela, referente a área de Brejo das Freiras/Uiraúna (sub-bacia de Brejo das Freiras), as espessuras (igualmente estimadas) destas unidades seriam, respectivamente, 1.290m e 290m, não existindo a unidade C. Em termos de água subterrânea, BRAUN (op. cit.) afirma que a unidade A constitui um bom aquífero, não se referindo às propriedades hidrogeológicas das demais formações.

BRAUN aconselha, ainda, para o esclarecimento da potencialidade hídrica do aquífero (além da de outros recursos minerais) a perfuração de um poço estratigráfico atravessando as três unidades, elegendo o local denominado Lagoa do Forno para isto.

O furo foi executado pela firma Geologia e Sondagens Ltda., que apresentou, em dezembro de 1970, o relatório "O Furo Estratigráfico de Lagoa do Forno - Rio do Peixe - Sousa, Paraíba". Nada menos que seis meses durou a perfuração do poço, sendo os seus resultados mais relevantes, em termos hidrogeológicos, os seguintes:

- . espessura de todo o pacote sedimentar = 990 m
- . espessura da unidade C = 104 m
- . espessura da unidade B = 800 m
- . espessura da unidade A = 86 m
- . unidade produtora de água = Unidade A
- . profundidade do nível estático (N.E.) = 5,70 m
- . profundidade do nível dinâmico (N.D.) = 45/47,00 m
- . vazão média produzida = 2.000 l/h
- . duração do teste = 955 minutos

(entre os dias 09/06 - 15/07/70)

Os dados do teste, ressalta o relatório (op. cit.), não dão para aferir a potencialidade hidráulica do aquífero contido na unidade A, em razão de condicionantes que influenciaram de maneira negativa a qualidade do ensaio de vazão. São eles:

- a. diâmetro do furo: 2^{3/8}"
- b. o emprego de lama bentonítica na perfuração, a qual, segundo a entidade executora, não foi possível remover, mesmo tendo-se empregado solventes químicos;
- c. acabamento do furo (sic).

Apesar disso a Geologia e Sondagens Ltda. considera "que os resultados obtidos indicam que a unidade A se comporta como um aquífero de boa capacidade", sendo que a unidade C "estava ressequida" em seus 104m de espessura.

Contudo, é importante transcrever a síntese lito-estratigráfica da bacia, que é a seguinte:

Unidade C - espessura 103,95 metros. De 0,00 m a 103,95 m, parcialmente representada na sondagem, já que a plataforma do furo se situou na zona basal desta seqüência.

Constituída de arenitos amarelos, e róseos, médios e grosseiros, feldspáticos, às vezes calcíferos, com in

tercalações sílicas e argilosas roxas.

Unidade B - espessura de 799,75 metros.

De 103,95 m a 903,70 m. Dividida em dois membros, sendo o superior (B₂) que se estende de 103,95m a 240,35 m (espessura de 136,40 metros) e constituído de siltitos e folhelhos roxos e cinzentos, micáceos, calcíferos, com intercalações de finos leitos de arenitos de cores variegadas, finos e médios.

O membro (B₁) que vai de 240,35 m a 903,70 m, com uma espessura de 663,35 metros, é constituído de folhelhos siltíticos e siltitos, roxos, micáceos, às vezes cinzentos, todos calcíferos. Para a base torna-se predominantemente argiloso, mostrando uma seqüência de folhelhos roxos e cinzentos, sendo estes piritosos. Ocorrem finas lâminas de calcáreo e "lamitos" com rachaduras de dessecação de cores verdes e cinzas.

Unidade A - espessura de 86,20 metros.

De 903,70 m a 989,90 m. Constituídas de arenitos finos, feldspáticos, de cores claras, localmente com cimento silicoso pobre e arcósios de granulação média e grossa com cimento argiloso escasso.

Uma avaliação da potencialidade hidrogeológica do Rio do Peixe somente foi realizada no PLIRHINE (op. cit.), constando as cifras do mapa de escoamento subterrâneo que acompanha o texto "Recursos Hídricos I - Águas Subterrâneas - volume VII, Recife, 1980". Mas, dentro do texto nenhuma abordagem sobre o sistema aquífero foi realizada pelas razões já transcritas quando o PLIRHINE foi analisado na revisão bibliográfica do sistema cristalino.

O potencial, definido a partir do Balanço Hídrico de Thornthwaite, é de 25 mm/ano para a sub-bacia de Brejo das Freiras ou de 11,25 x 10⁶/ano, não considerando, evidentemente, as reservas.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Conforme pode-se deduzir da revisão bibliográfica procedida no capítulo concernente, os conhecimentos que se tinham em relação à quantificação e qualificação deste sistema, são praticamente nenhum.

O que vem permitir sair deste "status quo" são justamente as perfurações de poços encetadas na bacia, na década de 70 (algumas, pouquíssimas, são anteriores), por CONESP e DNOCS e pela CDRM de janeiro de 1982 a julho do ano de 1983 em curso. Na realidade, já foram perfurados na bacia do Rio do Peixe, cerca de 150 poços. Seria um acervo de informações considerável não fosse a desídia e a incúria do órgão responsáveis pelo grande número das mesmas: o DNOCS. Por isto, o cadastro de poços selecionados restringe-se aos 38 (trinta e oito) poços nele inseridos (ver Quadro de Poços), dos

quais 17 (dezesete) apresentam dados completos, os executados pela CDRM. Alguns perfis, litológico e construtivo, além de tabelas de testes de bombeamento e de análise química, não seguem em anexo por motivo de falta de espaço.

A CDRM, quando da realização do seu "Projeto Cadastro", procedeu a uma medição do nível estático dos poços e uma determinação simultânea da sua salinidade, através da quantificação do resíduo seco pelo método de condutivímetro. A data destas medições foi março-abril de 1981. Tais dados representam, conjuntamente com algumas análises físico-químicas completas, inseridas nas fichas, a informação adicional a partir da qual foi possível elaborar os mapas piezométricos, de resíduo seco e de classificação das águas para irrigação, anexos. Repousa pois no Projeto Cadastro, da CDRM, e nas informações existentes das suas perfurações a abordagem em apreço do sistema Rio do Peixe.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERES DIMENSIONAIS DO SISTEMA

Com base nas informações citadas, o sistema Rio do Peixe não pode ter sua constituição hidrogeológica perfeitamente bem definida. Mesmo porque, a geologia de sub-superfície da bacia continua praticamente desconhecida: em apenas 4 (quatro) perfurações o cristalino foi atingido, justamente nos poços da cidade de Aparecida e da localidade de Tabuleiro Grande, que se situam na borda inicial da bacia. Para o interior, um único poço atingiu 101,40 m de profundidade, quando se sabe, a partir dos dados de superfície e do furo de sondagem de Lagoa do Forno, que o pacote sedimentar deve girar em torno dos 1.000 m de espessura. Assim, o conhecimento espacial das características dimensionais e litológicas, em profundidade, é a condição "sine qua non" ao perfeito conhecimento hidrogeológico do sistema.

Contudo, as informações disponíveis representam mais um passo para esse conhecimento. Estas informações permitem identificar pelas características dimensionais e litológicas já conhecidas, que o sistema Rio do Peixe é do tipo multiaquífero, sendo constituído dos seguintes níveis: Antenor Navarro ou Unidade A, Sousa superior ou Unidade B₂, Rio Piranhas ou Unidade C e o nível aquífero aluvial.

O aquífero Antenor Navarro é constituído de arenitos finos, médios, conglomeráticos, tendo por substrato impermeável o cristalino pré-cambriano e, por limite superior, o membro inferior da formação Sousa, constituído de folhelhos, siltosos e siltitos (unidade B₁). Trata-se, portanto, de um aquífero do tipo confinado, ao que parece, até aqui captado somente no Furo de Lagoa do Forno, a julgar pelas descrições dos perfis litológicos dos poços, em anexo, não condizentes com a litologia do aquífero inferior.

Assim, sua disposição superficial, conforme estabelecida por BRAUN (op. cit.), torna-se duvidosa. Novos estudos de superfície acompanhados de perfilagens subsuperficiais são necessários à definição das suas condições de jazimento, litologia, estrutura e dimensão. É possível, até, que nem aflore em superfície. Neste

caso, a sua recarga, difícil, deve se processar, indiretamente, através dos sedimentos que lhe estão superpostos ou de fraturas de contração que, segundo a descrição da Geologia e Sondagem Ltda., ocorrem por toda a seqüência da formação Sousa. É um caso a pesquisar.

O aquífero Sousa Superior tem por arcabouço as camadas de arenitos finos a médios, de cores variadas, intercalados, em alternância irregular, nos siltitos e folhelhos micáceos e calcíferos da secção superior da formação Sousa, o membro superior B₂. Tem por embasamento impermeável os sedimentos da formação Sousa Inferior e por limite superior os siltitos e folhelhos, micáceos e calcíferos, do próprio membro superior.

Trata-se, portanto, de um aquífero do tipo confinado, heterogêneo e anisotrópico, que parece ter sido o objeto das captações até aqui encetadas. Sua espessura confunde-se com a espessura de toda a secção superior da formação Sousa, embora a produção d'água, em quantidades significativas, esteja restrita aos níveis areníticos do membro.

No furo de Lagoa do Forno o membro superior da formação Sousa (Unidade B₂) apresentou espessura de 136,40 m. Nos demais furos a base parece não ter sido atingida em sua maioria. A partir das informações constantes dos perfis litológicos e construtivos dos poços, esta espessura é superior aos 45 m da Bacia do Rio do Peixe e aos 36,50 m na Bacia de Pombal. A participação das camadas arenosas é extremamente variável, não se podendo falar em termos proporcionais. É provável que o que está mapeado por BRAUN (op. cit.) como formação Antenor Navarro seja, exatamente, o membro superior da formação Sousa. Neste caso, estas exposições superficiais são áreas de recarga do aquífero. ALBUQUERQUE (1970 : 187) considera que a formação Sousa acoberta a superfície de quase toda a bacia restringindo-se a formação Antenor Navarro a uma faixa de cerca de 100 m a partir das suas bordas iniciais.

As informações em apreço parecem confirmar tal propositura, com a formação Sousa sendo considerada indiferenciadamente. Por outro lado, o que ALBUQUERQUE (idem) considerou Antenor Navarro talvez seja, ainda, parte integrante do membro da formação Sousa, ficando a ocorrência do pacote de arenitos inferiores, restrito a profundidade.

É preciso frisar que os conglomerados de borda da bacia não pertencem a nenhuma destas formações, constituindo-se em produtos da tectônica de origem e de desenvolvimento da bacia que apresentava mobilidade durante a sedimentação, mobilidade esta lateral e vertical, conforme está descrito por ALBUQUERQUE (ibidem), e não só vertical como proposto por BRAUN (op. cit.).

O terceiro nível aquífero são os 103,95 metros de arenitos médios a grosseiros, amarelos e róseos, da formação Rio Piranhas. A Geologia e Sondagens Ltda., em seu relatório (1970 : 34) do furo de Lagoa do Forno, afirma que tais arenitos estão ressequidos. É improvável que isto ocorra dada às condições litológicas, estruturais, dimensionais e topográficas favoráveis do pacote sedimentar referido à acumulação e circulação de águas subterrâneas, tra

duzidas por porosidade eficaz, permeabilidade, extensão superficial, espessura (principalmente) e ocorrência em sub-superfície. A corroborar esta tese está a profundidade do nível hidrostático das águas subterrâneas, entre 5,70 e 9,02 m no furo de Lagoa do Forno e de 3 m no poço de Malhada Grande. Portanto, pelo menos potencialmente, trata-se de um aquífero do tipo livre que repousa sobre o substrato impermeável constituído pela seção final de folhelhos e siltitos do membro superior da formação Sousa, sendo sua superfície hidrostática definida pela pressão atmosférica.

Finalmente, o quarto e último nível aquífero é o contido nos aluviões que atapetam o vale do Rio do Peixe e afluentes. Os aluviões são bastante extensos superficialmente, devido ao fraco relevo da bacia, o qual favorece a constituição de planícies de inundação. Não se conhece o comportamento da espessura destes aluviões no espaço da bacia sedimentar. Mas, sabe-se que a composição é extremamente siltica e argilosa, ficando os níveis arenosos restritos a filmes e lentes delgadas. Devem pois formar um aquífero relativamente fraco, que tem como embasamento, principalmente, a formação Sousa, devendo constituir uma unidade aquífera conjunta, na parte onde se situa sobre a formação Rio Piranhas.

COMPORTAMENTO HIDRÁULICO DO SISTEMA

Ao nível dos conhecimentos atuais, pouco se pode dizer sobre tal comportamento. Não se pode estabelecer as relações hidráulicas porventura existentes entre os seus níveis aquíferos, nem as condições de recarga, circulação e descarga de cada um destes níveis.

Todavia, a partir das mediações do nível hidrostático dos poços procedidos pela CDRM, e utilizando o nível topográfico da bacia na escala 1:100.000 (folhas SB. 24-Z-A-V, Sousa e SB. 24-Z-A-IV, Cajazeiras), conseguimos calcular, por interpolação de pontos com altimetria conhecida, as cotas destes níveis estáticos. O método, muito aproximativo, não pode ser visto como um nivelamento topográfico preciso, mas os resultados obtidos foram de uma lógica impressionante em relação à configuração hidrológica, hidrográfica e topográfica da bacia.

O mapa piezométrico obtido revela uma tendência de escoamento das águas subterrâneas absolutamente condizente com tais características, podendo haver, em relação a um outro que venha ser construído com base em nivelamento topográfico de detalhe, precisão na forma e na disposição espacial das equipotenciais, não invalidando, porém, a tendência delineada pela carta. Por isto, não há uma equidistância uniforme de isopiezas.

Por outro lado, ao nível dos conhecimentos atuais, estas isolinhas delineadas no mapa parecem traduzir mais o escoamento na bacia como um todo, admitindo para isso, que cada nível é resultante de todas as trocas possíveis e imagináveis entre os níveis aquíferos do sistema Rio do Peixe. Mesmo porque, sendo um sistema interiorano, sem ligação direta com o mar, as saídas convergem para o limite com o impermeável, o que aliás revela claramente

te o mapa em apreço.

A análise desta carta piezométrica mostra, ainda, que o escoamento na bacia do Rio do Peixe se faz das bordas iniciais para o seu interior, sendo influenciado pelas barreiras impermeáveis em cujas proximidades, a elas tornam paralelas. A influência do cristalino se faz sentir notavelmente na parte onde a bacia quase se secciona em sub-bacias (de Brejo das Freiras e Sousa); aí, é visível a influência do embasamento como fronteira impermeável, constituindo um divisor de águas subterrâneas. Assim, a área de Brejo das Freiras - açude de Pilões deve se constituir num ponto privilegiado de afluxo das águas subterrâneas, as quais devem almentar o próprio reservatório do açude Pilões, já que a cota do fundo deste reservatório deve ser inferior aos 255 m da isopieza que atinge o reservatório (a barragem opera a um nível mínimo de 255 m de cota). Daí resultarem os registros fluviométricos do Posto Antenor Navarro, à jusante da barragem erigida no limite da bacia com o cristalino, serem nulos a maior parte do ano. Também parece evidente na disposição do escoamento a influência da inclinação das camadas do substrato impermeável.

A partir do estrangulamento da bacia, o escoamento se faz para a sub-bacia de Sousa, paralelamente às bordas impermeáveis em cotas inferiores ao do leito do Rio do Peixe. Em torno de Antenor Navarro há uma depressão piezométrica, que pode ser explicada pela influência da exploração dos poços que abastecem aquela cidade e propriedades vizinhas. Isto vem corroborar a interconexão hidráulica dos níveis aquíferos. A partir daí e por cerca de 12 km não é possível delinear o escoamento. Na região em torno da cidade de Sousa a configuração piezométrica obtida revela uma tendência de paralelismo do fluxo com as barreiras impermeáveis na direção do Distrito de Aparecida (sentido leste) parecendo que, neste trecho, o Rio do Peixe funciona como dreno natural das águas subterrâneas.

A descarga natural, como vimos, se processa toda subterraneamente em toda a extensão da bacia, saindo nesses pontos de estrangulamento, no caso a área onde está erigido o açude de Pilões para a sub-bacia de Brejo das Freiras, e a confluência dos rios do Peixe com o Piranhas, para a sub-bacia de Sousa. Talvez, e faltam dados para esclarecer isto, a descarga na sub-bacia de Sousa não saia à superfície ainda aí, na confluência dos rios Piranhas e do Peixe, em virtude da conexão hidrogeológica entre a bacia sedimentar do Rio do Peixe e a bacia de Pombal, devendo extravasar após esta última bacia. É difícil saber, em virtude da influência do açude de São Gonçalo.

A descarga artificial da bacia não é conhecida. Os dados de vazão explorável constantes dos poços não significam que estão sendo ou não efetivamente explorados. A única fonte de dados de descarga a merecer citação é a produzida pelos poços de Antenor Navarro, da ordem de 200 a 250 x 10³ m³/ano.

PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS

Apenas 3 (três) ensaios de bombeamento foram realizados pa

ra determinação dos parâmetros hidráulicos permeabilidade (K) e transmissividade (T), já que não se dispunha de piezômetros para determinação do coeficiente de armazenamento. Os poços testados foram: o de Cajuí (nº 011) e St. Rio do Peixe (016), localizados na sub-bacia do Brejo das Freiras e o de Caieira (002), localizado na sub-bacia de Sousa. Foram todos avaliados pelo método simplificado de JACOB, plenamente aplicável aos casos. Os valores encontrados são baixos, e se coadunam bem com a litologia e as dimensões do aquífero Sousa Superior.

Os dados de vazão específica confirmam isto. A média deste parâmetro nas 38 (trinta e oito) captações constantes do cadastro de poços selecionados é de $0,737 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, superior, contudo, ao cristalino. Em apenas 5 (cinco), ou seja, 13,16%, estas vazões são superiores a $1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$. Dentre estes, há um que apresenta vazão específica de $10,232 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ de rebaixamento. Trata-se do poço nº 001 do cadastro - Várzea Comprida dos Oliveiras - que se localiza na bacia de Pombal, revelando condições excepcionais e fortemente distintas do conjunto. Uma possível explicação para o fato reside na aludida concentração do escoamento (saída) nesta área que receberia todo o fluxo, ou seja, todo o potencial do sistema Rio do Peixe.

POTENCIAL, RESERVAS E DISPONIBILIDADES

O potencial é dado pelo escoamento de base dos rios ou, o que é o mesmo, pelo escoamento subterrâneo propriamente dito, já que, no caso, ele sai todo à superfície, colocado à disposição de rios e riachos que drenam a bacia.

Como se sabe, a maneira correta de medir o escoamento de base dos rios é através da análise de fluviogramas. Estes, na sub-bacia de Brejo das Freiras, são controlados pelo açude de Pilões, e na sub-bacia de Sousa inexistem.

A avaliação da contribuição subterrânea do sistema aquífero Rio do Peixe necessita, pois, da instalação de postes fluviométricos e de estações hidrometeorológicas para a efetivação de um balanço hídrico. Ou então, da elaboração de uma carta piezométrica de detalhe e de testes de bombeamento em número significativo para determinações dos parâmetros hidráulicos de cada nível aquífero e das relações entre os mesmos, o que vale dizer, a determinação, também, dos coeficientes de drenagem (permeabilidade dos aquíferos).

Os dados de permeabilidade e de transmissibilidade calculados nos testes da CDRM têm validade apenas para o estabelecimento das condições de exploração dos mesmos, não se prestando à avaliação do escoamento natural do sistema, através do emprego da equação de Darcy. Uma avaliação deste tipo seria um exercício teórico sem nenhum alcance prático e sem suporte real.

Para a quantificação das reservas no conceito do PLIRHINE (op. cit.) necessitar-se-ia, pelo menos, do conhecimento do coeficiente de armazenamento e das características dimensionais dos níveis aquíferos componentes do sistema. Somente isto poderia pro-

porcionar o cálculo das reservas acumuladas sob pressão que são as que se prestam, no caso da bacia do Rio do Peixe - aquíferos Antenor Navarro e Sousa superior - à exploração. O rebaixamento máximo admissível (determinados em termos técnicos pela profundidade dos níveis confinantes e em termos econômicos pelo custo do bombeamento), representaria a disponibilidade permissível. As disponibilidades atuais, isto é, o volume d'água ativado pelo homem são desconhecidas, como desconhecida é a proporção que isto representa no potencial e nas disponibilidades permissíveis. Estas, conforme se depreende da explanação, podem englobar parcelas das reservas, além do potencial, porque o condicionamento sócio-econômico (demanda para irrigação, ao ponto de se falar em transposição de bacias) existe.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- Trata-se de um sistema poroso do tipo multi-aquífero sendo composto por quatro níveis: o Antenor Navarro, inferior, confinado; o Sousa Superior, igualmente confinado; o Rio Piranhas, livre; e o Aluvial, também livre.
- Não se pode definir, ao nível das informações existentes, as relações hidráulica infra-sistema, nem as condições e taxas de recarga, circulação e descarga de cada um destes níveis.
- O escoamento do Sistema como um todo foi, contudo, delineado, se fazendo, na sub-bacia de Freiras, das suas bordas setentrionais para a área onde está erigido o açude Pilões, na sub-bacia de Sousa, de suas bordas ocidentais para leste, indo no prolongamento da bacia do Rio do Peixe que é a bacia de Pombal.
- O Rio do Peixe desempenha o papel de dreno natural das águas subterrâneas do Sistema.
- Os parâmetros hidrodinâmicos determinados tem validade, apenas, para determinação das vazões exploráveis do poço, não se prestando para a determinação da descarga natural do sistema, uma vez que não se referem a todos os seus níveis aquíferos, mas, somente, a um deles, justamente, um dos mais pobres.
- Desconhecem-se, igualmente, as características dimensionais e litológicas de cada nível aquífero no domínio espacial da bacia.
- Em conseqüência, não é possível quantificar os atributos do Sistema (potencial, reservas e disponibilidades).
- A qualidade química das águas do Sistema somente é conhecida no seu nível captado, provavelmente o aquífero Sousa Superior, não podendo ser tomada como representativa da hidroquímica dos demais níveis e, conseqüentemente, do Sistema como um todo.
- A vocação sócio-econômica da bacia fica, por estas razões, indefinida.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. do P.T. - "Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste", Folha nº 15, Jaguaribe-SE, SUDENE, Divisão de Documentação, HG-32, Recife, 1970:187.

BOA NOVA, F. de P. - "Águas Termais de Brejo das Freiras", Rev. Mineralização e Metalúrgica, Rio de Janeiro, Vol. V, nº 28, 1940, p. 176-177.

BRASIL/DNRM - "Geologia e Sondagens. O Furo Estratigráfico de Lagoa do Forno, Rio do Peixe, Sousa-PB", Rio de Janeiro, 1970:34 (inédito).

BRASIL/SUDENE - HIDROSERVICE - "Levantamento e Análise dos Dados Fluviométricos Disponíveis", Relatório HE-48 - R16-668, São Paulo, 1968:62.

- "Prestação de Serviços de Consultoria Técnica para o Planejamento Múltiplo da Bacia do Rio Piranhas nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte", Relatório RH-48-R13-168, São Paulo, 1968:22.

BRASIL/SUDENE - GEOTÉCNICA S.A. - "Plano de Aproveitamento Integral dos Recursos Hídricos do Nordeste - PLIRHINE, Fase I", Recursos Hídricos I e II, Águas Subterrâneas e Águas de Superfície, Vol. VII e VIII, Recife, 1980.

BRUN, O.P.G. - "Geologia da Bacia do Rio do Peixe, Nordeste do Brasil", Recife, DNRM-PROSPEC, 1969:23 (inédito).

QUADRO Nº 02
CADASTRO DE POÇOS SELECIONADOS: SISTEMA RIO DO PEIXE

NOME DO POÇO	ÓRGÃO DE ORIGEM	LOCALIDADE	Nº DO POÇO NO ARQUIVO DA C.D.R.M.	DATA DE CONCLUSÃO	MUNICÍPIO	PROF. (m)	N.E. (m)	N.D. (m)	Q (l/h)	sw (m)	Q/sw (m³/h/m)	DURAÇÃO TESTE (h)
001	CM	Várzea C. dos Olivados	PT-04	06/83	Pombal	50,00	14,47	14,97	5.106	0,50	10,232	12
002	"	Caieira	P-02	03/83	"	36,50	4,43	11,68	1.515	7,25	0,209	12
003	"	Lagoa Grande	PF-43	07/82	Santa Helena	101,40	4,40	40,09	2.800	35,63	0,078	24
004	"	Bom Lugar	PF-29	01/83	"	67,00	11,30	24,55	250	18,25	0,013	24
005	"	Aparecida I (sede)	PF-08	07/83	Sousa	54,20	4,93	7,90	1.950	2,97	1,154	16
006	"	Aparecida II (sede)	P-01	03/83	"	04,50	5,69	11,13	7.859	5,45	1,443	16
007	"	Aparecida III (sede)	P-07	07/83	"	64,00	4,04	8,73	2.000	4,69	0,860	16
008	"	Clarião	P-06	06/83	"	60,00	4,50	10,50	4.000	6,00	0,666	12
009	"	Campo Grande	PF-32	02/82	"	50,00	5,25	10,84	8.000	5,59	1,431	12
010	"	Jardim Brasília	PF-28	12/81	"	50,00	9,78	15,01	870	5,23	0,166	12
011	"	Cajú	PF-53	03/83	Triunfo	61,40	8,70	29,80	3.770	20,10	0,187	24
012	"	Triunfo (sede)	PF-42	07/82	"	50,00	2,16	29,00	2.730	26,84	0,102	24
013	"	Tapera	PF-41	07/82	"	60,00	3,15	16,30	3.750	13,24	0,283	24
014	"	Jenipapeiro	PF-31	01/82	"	50,00	3,70	24,55	3.430	20,85	0,164	24
015	"	Tabuleiro Grande	PF-30	01/82	"	45,60	5,40	21,90	2.500	16,50	0,151	24
016	"	St. Rio do Peixe	P-05	06/83	Uiraúna	76,00	3,50	9,15	3.130	5,65	0,553	12
017	"	Tigre	PF-54	04/83	"	73,10	14,00	45,20	1.100	31,20	0,053	24
018	C	Brejo das Freiras	CICM-32	-	Antenor Navarro	42,00	2,60	37,50	550	34,90	0,016	24
019	D	Ipueira	CICM-09	03/75	"	50,00	4,00	13,00	3.000	9,00	0,337	-
020	"	Cercado	CICM-14	09/73	"	50,00	6,00	30,00	1.000	24,00	0,042	-
021	"	Pedra Redonda	CICM-215	06/77	"	40,00	2,00	17,00	2.400	15,00	0,160	-
022	"	Campo Alegre	CICM-031	02/60	"	40,30	4,00	7,50	5.250	3,50	1,500	-
023	"	Fz. Campo Alegre	CICM-027	/66	"	35,00	4,50	21,00	3.990	16,50	0,242	-
024	"	Olho d'Água	CICM-012	12/78	"	32,00	6,00	20,00	2.500	14,00	0,179	-
025	C	Umari	CICM-024	03/70	"	50,00	2,70	18,00	12.000	15,30	0,784	24
026	"	Hospital Funrural	CICM-013	10/78	"	50,00	10,00	15,00	3.000	5,00	0,600	-
027	"	Jenipapeiro	CICM-023	12/70	"	45,00	4,50	14,00	5.000	9,50	0,525	-
029	C	Areias	CICM-135	03/75	Santa Helena	50,00	10,00	37,00	2.000	27,00	0,074	-
030	"	Jureminha	CICM-135	03/75	"	50,00	12,00	22,00	3.000	10,00	0,300	-
031	"	Santa Helena (sede)	CICM-126	/69	"	60,00	2,70	35,00	2.300	32,30	0,071	-
032	D	União	CICM-137	01/77	"	50,50	5,50	30,00	1.200	24,50	0,050	-
033	"	Baixio do Conto III	CICM-221	06/75	Sousa	46,00	3,80	8,00	4.000	4,20	0,952	-
034	"	Umurana II	CICM-246	05/60	"	35,00	4,50	20,00	4.200	15,50	0,271	-
035	"	São Francisco	CICM-251	12/67	"	51,00	1,00	11,00	4.800	10,00	0,450	-
036	C	Triunfo (sede)	CICM-182	01/69	Triunfo	63,00	14,85	35,00	2.000	20,15	0,099	24
037	D	Jerimum	CICM-133	10/75	"	50,00	7,00	24,00	2.000	17,00	0,118	-
038	"	Olho d'Água	CICM-003	12/78	Antenor Navarro	50,00	6,50	12,00	4.000	5,50	0,727	-

CONVENÇÕES: CM - CDRM; C - CONESP; D - DNOCs; C.I.C.M. = Cadastro de Inventário da CDRM numerado por micro-região homogênea (IBGE);

PROF. = Profundidade do poço em relação à superfície do terreno;

N.E. = Profundidade do Nível Estático do poço em relação à superfície do terreno;

N.D. = Profundidade do Nível Dinâmico do poço em relação à superfície do terreno;

Q = Vazão do poço em litros por hora;

S = Rebaixamento;

Q/S = Vazão específica do poço em metros cúbicos por hora por metro de rebaixamento;

R.S. = Resíduo seco em mg/l.

