

MAPEAMENTO HIDROGEOLÓGICO DA FOLHA

SB.25-Y-C JOÃO PESSOA – PARAÍBA

Eugenio Antonio de Lima¹; Dilermando Alves do Nascimento²;
Teotônio Durval de Castro Dourado³ & Luiz Carlos Ribeiro Brandão⁴

Resumo - A Folha SB.25-Y-C JOÃO PESSOA está compreendida entre os meridianos 34°30' e 36°00' WGr e os paralelos 07°00' e 08°00'S. Ocupa a porção sudeste do Estado da Paraíba e extremo nordeste de Pernambuco, totalizando uma superfície próxima dos 18.400 km², dos quais cerca de 14.500 km² correspondem a terras emersas (80% do total). A área caracteriza-se pela grande densidade demográfica, onde além de João Pessoa, capital da Paraíba, outras cidades como Campina Grande, Olinda, Bayeux, Abreu e Lima, Carpina e Paulista constituem importantes centros regionais. Toda a porção leste da área é banhada pelo Oceano Atlântico, onde se destacam as Praias de Tambaú, Ponta do Seixas (ponto extremo oriental da América do Sul), Jacumã, Pitimbu, Itamaracá e Maria Farinha. As cidades históricas de Olinda e Igarassu, ambas localizadas em Pernambuco, realçam o grande potencial turístico da região. A área em questão está submetida a um clima que varia entre semi-árido a úmido, com marcantes diferenças de oeste para leste, o que corresponde em linhas gerais à transição do Agreste para a Zona da Mata. Em termos hidrogeológicos, a área pode ser dividida em dois grandes compartimentos bem distintos: um a oeste, mais seco, que corresponde de uma maneira geral às áreas de ocorrência do embasamento cristalino, onde as condições hidrogeológicas são menos favoráveis e as águas apresentam em geral salinidades elevadas, e outro a leste, mais úmido, em ambiente sedimentar, que acompanha grosseiramente a linha de litoral, onde estão reunidos os melhores aquíferos da área, com águas em geral de boa potabilidade. Os produtos finais constam de duas cartas temáticas, uma Hidrogeológica e outra de Hidroquímica, na escala 1:250.000 e visam dotar a Região Nordeste do

¹Geólogo, Pesquisador Titular III, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 4º andar – Vale de Nazaré; CEP: 40.046-900; Salvador; BA; Brasil; fone: (71) 21058682; fax (71) 21058658; e-mail: eugenioibge@yahoo.com.br.

² Geólogo, Tecnologista Senior III, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 4º andar – Vale de Nazaré; CEP: 40.046-900; Salvador; BA; Brasil; fone: (71) 21058682; fax (71) 21058658; e-mail: dilermando@ibge.gov.br.

³ Geólogo, Tecnologista Senior III, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 4º andar - Vale de Nazaré ; CEP 40.046-900; Salvador ; BA; Brasil; fone: (71) 21058682; fax (71) 21058658; e-mail: teotonio@ibge.gov.br.

⁴ Analista de Sistemas, Pesquisador Titular III, IBGE; Gerência de Recursos Naturais e Meio Ambiente – UE/BA; Av. Pres. Castelo Branco, 750 – Edf. Centralvalle, 3º andar - Vale de Nazaré ; CEP 40.046-900; Salvador ; BA; Brasil; fone: (71) 21058672 ; fax (71) 21058658; e-mail: lbrandao@ibge.gov.br.

Brasil – especialmente as zonas mais carentes de recursos hídricos – de um instrumento interpretativo das características gerais dos mananciais subterrâneos. Os mapas apresentados tentam fornecer ao usuário uma representação cartográfica dos diferentes sistemas aquíferos, suas potencialidades, importância hidrogeológica relativa, vulnerabilidade e condições de exposição, além de classificar as águas subterrâneas quanto à potabilidade, fácies químicas e uso na irrigação.

Abstract - The Sheet SB.25-Y-C JOÃO PESSOA is comprised between the meridians 34°30' and 36°00' WGr, and the parallels 07°00' and 08°00'S. It occupies the southeast part of the State of Paraíba and the outmost northeast sector of the State of Pernambuco, with about 18,400 sq. km (14,500 sq. km of land mass or 80% of the total surface). The area is characterized by great demographic density, where, besides João Pessoa, the capital of Paraíba, other important cities, such as Campina Grande, Olinda, Bayeux, Abreu e Lima, Carpina and Paulista, are important regional centers. All the eastern part is bordered by the Atlantic Ocean, where the beaches of Tambaú, Ponta de Seixas (South America outmost eastern point), Jacumã, Pitimbu, Itamaracá and Maria Farinha are distinguished beaches. Olinda and Igarassu, both in Pernambuco, are historical towns and reveal the great touristic potential of the region. The area is submitted to climate between semi-arid to humid conditions, with accentuated differences from west to east. This situation corresponds roughly to the transition from the "Agreste" (Hinterland) to the "Zona da Mata" (Forest Zone). In hydrogeological terms, the area can be subdivided into two different major compartments: one, at west, drier, corresponding to the occurrence area of the crystalline basement, where the hydrogeological conditions are less favourable and the waters generally present high salinity; the other, at the eastern portion, more humid, in sedimentary environment, approximately along the coastline, where are the best aquifers, with waters generally of good potability. Hydrogeological and Hydrochemical charts at 1:250,000 scale are the final products included in the present work and aim to endow to Brazil's Northeast Region – particularly those zones with shortage of hydric resources -- an interpretative instrument of the general characteristics of the underground reservoirs. The presented maps try to give to the user a cartographic representation of the different aquifer systems, their potentialities, relating hydrogeological importance, vulnerability and exposure conditions, besides classifying the underground waters in relation to potability, chemical facies and use for irrigation.

Palavras-Chave - potencial hidrogeológico; interpretação de análises de água; hidroquímica.

INTRODUÇÃO

A avaliação dos recursos hídricos disponíveis, tanto nos mananciais de superfície quanto nos mananciais de subsuperfície, constitui-se numa preciosa informação para os diversos setores da sociedade, visto que a água representa um recurso fundamental, mormente para a Região Nordeste, face à sua carência e aos graves problemas sociais e econômicos decorrentes da estiagem.

O objetivo geral desta avaliação é oferecer, a partir de uma base de dados científica, propostas para a utilização racional dos recursos hídricos, fundamentada na estimativa de seu potencial, em termos quantitativos e qualitativos.

Os estudos objetivam, principalmente, o reconhecimento hidrogeológico das unidades; caracterização e delimitação dos aquíferos; condições gerais de alimentação, circulação e descarga; aspectos litológicos, estratigráficos e estruturais das unidades; relações das águas superficiais com as águas subterrâneas; usos da água e condições gerais de exploração. A metodologia obedece, em essência, a normalização proposta pela CPRM (Leal, 1993) para o Projeto Levantamento Geológico Básico do Brasil, na escala 1:100.000.

No Mapa Hidrogeológico da Folha SB.25-Y-C João Pessoa estão representadas, através da superposição de hachuras, símbolos e cores, a potencialidade dos aquíferos, importância hidrogeológica relativa e produtividade, onde são identificadas e agrupadas áreas de condições similares de ocorrência de águas subterrâneas. Este mapa visa fornecer ao usuário uma representação cartográfica dos diferentes ambientes hidrogeológicos, tendo como suporte o arcabouço geológico, que, em linhas gerais, determina a vocação hidrogeológica das unidades e as condições de exploração, demandas e características físico-químicas das águas subterrâneas. Além dessas informações, são também esboçadas as condições de exposição dos aquíferos e a vulnerabilidade dos mesmos à poluição.

No Mapa de Hidroquímica dos Mananciais Subterrâneos são delimitados domínios quimicamente homogêneos com relação à potabilidade, tipos químicos dominantes e classificação para uso na irrigação. Desta feita, as informações apresentadas nesses dois mapas poderão servir de base a estudos futuros de maior detalhe, destinados a esclarecer certas particularidades dos aquíferos.

A área em questão está submetida a um clima que varia entre semi-árido a subúmido e úmido, com nítidas variações processadas de oeste em direção ao litoral, o que, em linhas gerais, corresponde à transição da Zona do Agreste para a Zona da Mata de Pernambuco e da Paraíba. A região do Agreste caracteriza-se por um período chuvoso de curta duração (abril-junho), onde a média pluviométrica anual situa-se entre 700 e 1.000mm e encontra-se geralmente submetida a temperaturas elevadas (média de 26° C), sendo os meses de junho e julho os mais frios do ano. A

vegetação primitiva encontra-se em grandes trechos substituída por pastagens e agriculturas de subsistência. Na porção mais oriental – a Zona da Mata – os totais pluviométricos têm pronunciado incremento (1.000 a 2.200 mm), com chuvas abundantes e bem distribuídas no outono e no inverno, caracterizando uma zona intensamente úmida, propícia ao secular cultivo da cana-de-açúcar – um dos estímulos da economia nordestina. O relevo é suave ondulado a ondulado, com altitudes variando em geral entre 100 e 200 metros. Incrustadas na zona do Agreste ocorrem áreas de exceção – os brejos – definidas como zonas com condições naturais excepcionais, topograficamente mais elevadas e detentoras de umidade. São exemplos dessas condições climáticas especiais as cidades de Natuba, Umbuzeiro, Vertentes, Orobó e São Vicente Ferrer, que apresentam uma organização espacial baseada na policultura. Essas áreas elevadas – os denominados “brejos de altitude” – apresentam cotas topográficas acima de 500 metros, relevo forte ondulado, solos bem desenvolvidos e profundos, vegetação natural primitiva constituída de formações florestais e apresentam condições climáticas especiais, decorrentes do fator orográfico. Em direção leste (Zona da Mata), os tabuleiros costeiros apresentam altitudes próximas dos 100 metros, chegando a pouco mais de 20 metros na região próxima ao mar.

A maioria dos rios e riachos que compõem as bacias hidrográficas da porção oeste da área está submetida ao regime fluvial semi-árido e subúmido sendo, portanto, em maior parte, de caráter intermitente. Em direção ao litoral, pela maior incidência de chuvas e maior capacidade de restituição dos aquíferos, ocorre uma diminuição do caráter sazonal da rede hidrográfica, sendo perenes não só algumas pequenas bacias costeiras, como também os baixos cursos de alguns rios maiores, como o Paraíba, o Capibaribe e o Capibaribe-Mirim. Os principais cursos d'água da área são os rios Paraíba (com seus afluentes Paraibinha, Ingá, Gurinhaém, Una, Cedro e Ribeira), Capibaribe, Botafogo, Gramame e Capibaribe-Mirim (com seus tributários Tracunhaém, Siriji e Água Torta).

METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizado um levantamento das informações hidrogeológicas disponíveis para a área em vários órgãos governamentais. Posteriormente, foram programadas operações de campo, destinadas a executar estudos de reconhecimento dos sistemas aquíferos, incluindo visitas a poços tubulares e coletas sistemáticas de águas subterrâneas.

Os dados hidrogeológicos, uma vez avaliados, foram incorporados a um banco de dados, desenvolvido no Microsoft Access, sendo então elaborada uma classificação baseada na produtividade dos aquíferos (vazão específica) e na importância hidrogeológica relativa, nos moldes propostos pela CPRM. Através de um aplicativo, foram estabelecidos os parâmetros para a

classificação hidroquímica, baseados na potabilidade, fácies químicos e classes de irrigação. Os resultados dessas classificações foram migrados e geo-referenciados no MicroStation, viabilizando-se, assim, o estabelecimento de unidades hidrogeológicas e hidroquímicas que guardam características mais ou menos similares no âmbito de seus limites. As características gerais de cada unidade, suas condições adequadas de exploração e aplicabilidade das águas subterrâneas são descritas para o conjunto de toda a unidade, com limitações devido às variações locais ou pela falta específica de informações.

A conjugação dos temas numa única carta só foi possível com a utilização de cores, hachuras e símbolos, que permitem ao usuário uma visão global das características dos mananciais hídricos subterrâneos e das águas subterrâneas.

A continuidade dos levantamentos vem contribuindo para uma atualização das informações do Banco de Dados e, conseqüentemente, na melhor definição das unidades formuladas, ou seja, este macro-zoneamento é um processo dinâmico – função da evolução do conhecimento hidrogeológico e hidroquímico e a conseqüente atualização do Banco de Dados. Desta feita, poderá uma certa unidade, no futuro, ser subdividida ou mesmo modificada sempre que surgirem novas informações técnicas interessantes.

GEOLOGIA REGIONAL

Na maior parte da área da Folha SC.25-Y-C João Pessoa, especialmente na porção oriental, afloram rochas do embasamento cristalino, que encontra-se representado por litologias dos Complexos Presidente Juscelino, Surubim e Monteiro, além da ocorrência de vários corpos graníticos. O Complexo Presidente Juscelino ocorre na maior parte da área cristalina, sendo os litotipos dominantes migmatitos homogêneos, gnaisses diversificados, cataclasitos, intercalações de anfíbolitos, ultrabásicas e pequenas lentes de calcário metamórfico. Na porção central da área ocorrem gnaisses bem laminados, com intercalações de quartzito, anfíbolito e calcário metamórfico do Complexo Surubim. Em menor destaque, ocorrem gnaisses variados, com predominância de hornblenda gnaisses, biotita gnaisses e gnaisses xistosos do Complexo Monteiro. Disseminados por toda a área cristalina, principalmente na região de Campina Grande, ocorrem granitos finos a grosseiros, cinzas a róseos, com variações para granodiorito. Por outro lado, a porção leste da área é dominada por uma importante faixa sedimentar costeira que se estende desde Olinda (PE) até proximidades de João Pessoa (PB). São os sedimentos da Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba, datados do período cretáceo, que encontram-se em longos trechos recobertos por sedimentos terciários e repousam discordantemente sobre rochas pré-cambrianas. Este pacote sedimentar, que atinge espessuras de até 390 metros, constitui o Grupo Paraíba, composto pelas Formações

Beberibe, Gramame e Maria Farinha. A Formação Beberibe, base da seqüência, atinge comumente espessuras entre 150 e 250 metros e possui um caráter clástico dominante, sendo constituída por arenitos quartzosos pouco feldspáticos, ocasionalmente argilosos, friáveis, cinzentos a cremes, mal selecionados, com níveis de arenitos grosseiros, argilosos e caulínicos. A Formação Gramame, com espessura média de 50 metros, é composta por calcários dolomíticos arenosos, com horizontes fosfáticos, sendo bastante explorada para lavra de cimento. A Formação Maria Farinha – também famosa por suas pedreiras de calcário – apresenta espessuras reduzidas (geralmente em torno de 30 metros), sendo constituída por bancos de calcário detrítico, cinzentos e cremes, com intercalações de marga e argilitos cinzentos.

O Grupo Barreiras, de idade terciária, é um conjunto de sedimentos continentais, afossilíferos, que ocorre em grande parte da costa brasileira, desde o Rio de Janeiro até o Pará, e encontra-se, na área, capeando os sedimentos do Grupo Paraíba ou assentados diretamente sobre o embasamento cristalino. É constituído por uma sedimentação clástica, composta por arenitos argilosos, pouco consolidados, de coloração vermelha, violeta, branca e amarelada, com incipiente estratificação plano-paralela e freqüentes intercalações silticas, argilosas e conglomeráticas, sendo comum a presença de concreções ferruginosas. Apresenta espessuras que variam geralmente entre 30 e 120 metros e ocorre sob a forma de extensos tabuleiros ou de suaves ondulações ao longo de todo o litoral, por vezes terminando em falésias bastante características. Em trechos mais afastados da costa, apresentam-se sob a forma de mantos residuais de pequena espessura, assentados sobre o embasamento cristalino.

As aluviões ocorrem com destaque nos baixos vales dos rios Paraíba, Gramame, Capibaribe-Mirim e Botafogo, sendo constituídas por areias finas a grosseiras, de cores variadas, incluindo desde cascalhos até argilas com matéria orgânica em decomposição.

Em termos estruturais, os principais falhamentos regionais têm direção sudoeste-nordeste, prolongando-se em direção ao litoral, onde são recobertos por sedimentos do Grupo Paraíba e do Grupo Barreiras. Essas falhas possuem várias outras associadas, de direções variadas, bem como importantes sistemas de fraturas e extensas zonas de cisalhamento.

HIDROGEOLOGIA REGIONAL - OS SISTEMAS AQUÍFEROS

As rochas do Sistema Cristalino afloram na maior parte da área constituindo superfícies mais ou menos contínuas. Lito-estratigraficamente, são rochas de composição variada e idades diversas: ocorrem desde granitos do neoproterozóico até migmatitos, gnaisses, quartzitos, calcários e xistos do mesoarqueano. Todas essas litologias representam um meio aquífero de permeabilidade praticamente nula e extremamente dependente da trama de fraturas. Os terrenos cristalinos, face à

fraquíssima permeabilidade primária que apresentam, são comumente negligenciados com vistas à exploração de águas subterrâneas. Entretanto, a presença de manchas aluvionares determina melhores condições de recarga e maiores possibilidades de exploração das águas subterrâneas, bem como os reservatórios contidos no manto de alteração – verdadeiras zonas aquíferas sobrepostas às fraturas – que cumprem um importante papel hidrogeológico, facilitando as recargas provenientes principalmente das precipitações pluviométricas.

Em linhas gerais, o sistema cristalino compreende um meio fraturado, do tipo livre, heterogêneo, cujas possibilidades residem principalmente na intercepção de fraturas produtoras. Os fatores climáticos impõem restrições principalmente pela natureza das chuvas – principal fonte de recarga – escassas e irregulares. A circulação em subsuperfície se dá com gradientes em geral baixos, em direção aos cursos d'água – os níveis de base regionais. Parcelas consideráveis destinadas ao armazenamento hídrico subterrâneo sofrem processos de exsudação, principalmente através da evapotranspiração, durante e imediatamente após as chuvas, em virtudes das elevadas temperaturas anuais.

Os volumes de água subterrânea armazenados nesse meio fraturado variam amplamente em função da grande anisotropia que comumente apresenta. Os melhores resultados são geralmente obtidos em zonas tectonicamente mais favoráveis, zonas mais intemperizadas e ao longo dos trechos de coincidência fratura/drenagem. As vazões são em geral reduzidas, variando em média entre 1 e 4 m³/h. As profundidades dos níveis estáticos situam-se em torno dos 8 metros.

O Sistema Aquífero Paraíba-Pernambuco corresponde à bacia sedimentar homônima que ocorre entre o litoral sul de Pernambuco e proximidades de Natal (RN), sendo limitada a oeste pelo contato com o embasamento cristalino e a leste pelo Oceano Atlântico, perfazendo uma superfície próxima dos 10.700 km². Analisando-se o conjunto, consiste num grande lençol que engloba os aquíferos Beberibe, Gramame e Maria Farinha, embora a presença de níveis impermeáveis assegurem condições locais de aquífero em carga. Este fenômeno pode ser constatado na região compreendida entre Goiana e Olinda, em Pernambuco, nos trechos em que o aquífero Beberibe Inferior – onde dominam níveis de arenitos médios e até conglomeráticos, com intercalações de horizontes argilosos – apresenta-se confinado, em condições artesianas. De uma maneira geral, as Formações Gramame e Maria Farinha oferecem poucas possibilidades em termos de exploração de águas subterrâneas – função da litologia essencialmente pelítica. Considerando as características geomorfológicas e estruturais dessa unidade, denota-se que a rede hidrográfica e o mar representam seus mais importantes exutórios naturais. A profundidade do lençol é relativamente baixa, variando, em média, entre 0 e 10 metros nos vales e 50 a 60 metros nos tabuleiros mais elevados.

As águas subterrâneas do Grupo Barreiras acham-se armazenadas nos horizontes arenosos encerrados entre as camadas menos permeáveis, comportando-se, em termos hidrogeológicos, como

um sistema aquífero livre, embora, localmente, a ocorrência de níveis argilosos impermeáveis conduzam à existência de aquíferos com água sob pressão. Em linhas gerais, o comportamento hidrogeológico dessa unidade resume-se a um pacote clástico superior (areno-argiloso), com espessuras médias em torno de 15 a 25 metros, que determina um lençol freático não-confinado, cujo nível estático se orienta, via de regra, segundo as condições topográficas locais e regionais. As camadas argilosas intercaladas nessa seqüência determinam a ocorrência de aquíferos suspensos – aquíferos multi-camada –, superpostos ou isolados. A descontinuidade e a reduzida área de ocorrência de alguns afloramentos isolados – mantos residuais de pequena espessura – impedem localmente a formação de aquíferos. A profundidade dos níveis estáticos varia, em média, entre 8 e 15 metros nos poços manuais que só captam o aquífero freático, decrescendo em direção aos vales e lagoas, onde, freqüentemente situam-se entre 1 e 4 metros.

Os aluviões dos rios Paraíba, Gramame, Capibaribe-Mirim e Botafogo e afluentes também fazem parte do conjunto aquífero Grupo Paraíba/Grupo Barreiras. São relativamente bem desenvolvidos e formam um sistema aquífero livre, de nível estático bastante próximo à superfície, com permeabilidade variável em função de sua gênese sedimentar, sendo relativamente explorados por poços amazonas de pouca profundidade. Hidrogeologicamente, recarregam os aquíferos profundos e, em certos trechos, são realimentados por estes (drenança vertical), o que corresponde aos locais onde, em subsuperfície, os fluxos de água estão dirigidos para cima (fluxos ascendentes) – locais propícios para captação de água subterrânea.

RESULTADOS

No Mapa de Hidroquímica dos Mananciais Subterrâneos a potabilidade é determinada a partir dos padrões estipulados por Schoeller (1965 apud SUDENE, 1972). Na porção correspondente ao embasamento cristalino, os valores dos Resíduos Secos conduzem a um predomínio de águas medíocres, momentâneas e más. Por suas características geológicas – alimentação, circulação e armazenamento deficientes – aliadas ao fator climático, o embasamento cristalino constitui um meio aquífero que apresenta limitações quanto ao uso, em função de suas águas comumente salinas, onde a média dos Resíduos Secos situa-se em torno dos 1.500 mg/l, podendo excepcionalmente atingir valores superiores a 10.000 mg/l. As águas classificadas como boas estão fortemente relacionadas à porção sedimentar (Grupo Barreiras, Grupo Paraíba e aluviões), onde os resíduos secos assumem geralmente valores entre 100 e 300 mg/l; raros valores anômalos (superiores a 3.000mg/l), devem provavelmente estar associados ao rompimento da interface salina, especialmente em poços pouco profundos construídos muito próximos ao mar, sem a devida observância dos critérios técnicos recomendados. Cumpre apenas ressaltar que aquelas provenientes

das Formações Gramame e Maria Farinha, por apresentarem teores mais elevados em Cálcio e Magnésio (altas durezas), são geralmente salobras e têm sabor um pouco amargo. A classificação dos fácies químicos foi feita com base no Diagrama Triangular de Féré. Uma análise sucinta do Mapa Hidroquímico revela a grande incidência de águas cloretadas-sódicas e bicarbonatadas-mistas – estas mais ligadas ao domínio de rochas sedimentares, enquanto que as primeiras estão mais relacionadas ao sistema cristalino. Águas cloretadas-mistas e mistas-mistas ocorrem em menor destaque. Na avaliação da qualidade para fins de irrigação, segundo a classificação americana do U.S. Salinity Laboratory, prevalecem na porção dominada pelo embasamento cristalino águas das classes C3-S3, C5-S2 e C5-S3 (águas de salinidade alta e altamente sódicas; não recomendáveis à irrigação). Na porção sedimentar, dominam águas da categoria C1-S1, caracterizadas por apresentarem baixa salinidade e reduzido teor de sódio, o que permite que sejam usadas sem restrição para a irrigação. Onde o teor salino é mais pronunciado (C2-S1), o uso é recomendado apenas para solos com boa lixiviação e drenagem.

O Mapa Hidrogeológico consiste numa síntese dos dados hidrogeológicos armazenados em banco de dados, acrescidos de dados de campo, obtendo-se, assim, uma representação da importância hidrogeológica relativa e da produtividade dos aquíferos. No mapa de encarte constam informações gerais relativas às condições de exposição dos aquíferos e à vulnerabilidade destes à poluição. A produtividade dos aquíferos é representada em faixas de valores da Capacidade Específica (expressa em l/s/m). A Importância Hidrogeológica Relativa Local tem conceituação intuitiva, embora sua definição ampare-se sobretudo num confronto equilibrado entre disponibilidade, necessidade, explorabilidade e qualidade química das águas subterrâneas.

Com base nos dados analisados, o embasamento cristalino apresenta potencial hidrogeológico fraco (vazões específicas geralmente inferiores a 0,033 l/s/m). Este fato reflete-se através da vazão de base quase inexistente da grande maioria dos rios estabelecidos sobre esses terrenos. Sua importância hidrogeológica relativa local varia entre negligenciável e muito pequena. Os poços perfurados sobre esses terrenos apresentam profundidades em torno de 40 a 50 metros, com níveis estáticos variando entre 2 e 8 metros, sendo as vazões geralmente compreendidas entre 0,5 e 2,5 m³/h. Os sedimentos da Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba apresentam importância hidrogeológica relativa média, com destaque para a Formação Beberibe, que abastece várias localidades, como Olinda e Paulista, em Pernambuco, através de poços tubulares com profundidades em geral entre 100 e 120 metros e vazões em torno de 20 m³/h, chegando em alguns casos a atingir 100 m³/h para poços que ultrapassam os 250 metros. Os níveis estáticos variam comumente entre 10 e 20 metros, ultrapassando 30-40 metros nas perfurações que superam os 100 metros. Os poços perfurados nessa unidade apresentam vazões específicas de 0,11 l/s/m a 1,11 l/s/m – as melhores da região. Os sedimentos do Grupo Barreiras são também fontes razoáveis de

recursos. Os poços perfurados sobre essa unidade atingem geralmente 60 metros e produzem em média 2 a 4 m³/h, sendo, localmente recomendáveis à exploração de águas subterrâneas.

Fica evidente, portanto, a aptidão hidrogeológica dos sedimentos presentes na área. Quanto ao embasamento cristalino, mesmo a despeito das características hidrogeológicas desfavoráveis, as condições sócio-econômicas do semi-árido nordestino conduzem a exploração desse parco potencial, já que as demandas localizadas são, no mais das vezes, também pequenas e, portanto, compatíveis com a reduzida oferta de águas subterrâneas. Embora com as limitações impostas pelo clima (chuvas reduzidas e concentradas e forte evapotranspiração) e pela litologia – pouco propícia ao armazenamento e circulação subterrânea –, deve ser julgado o interesse relativo da exploração das águas subterrâneas dessas rochas cristalinas, levando-se em conta sua grande extensão territorial (mais de 60% da área estudada) e o fato que a importância da água cresce na medida em que esta torna-se mais escassa. Daí, a necessidade de adoção e manutenção de políticas públicas voltadas ao aproveitamento racional desses recursos. Neste sentido, o uso de dessalinizadores vem obtendo relativo sucesso na melhor aceitação dessas águas, que têm um forte impeditivo no alto teor de sais que geralmente apresentam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALBUQUERQUE, J. do P. T. de. Inventário hidrogeológico básico do Nordeste: folha nº 15 – Jaguaribe-SE. Recife: SUDENE, Divisão de Documentação, 1970.187p. (Brasil. SUDENE. Hidrogeologia, 32)
- [2] ELEMENTOS de hidrogeologia prática. Recife: SUDENE, 1972. 353p.(Brasil. SUDENE. Hidrogeologia, 13).
- [3] FOSTER, R. S.; HIRATA, R. Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas. 2.ed. ver. Lima: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 1991. 81p.
- [4] GOMES, J. R. de C. et al. Geologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SB.24/25- Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro, 1981. 740p. (Levantamento de Recursos Naturais, 23) p.27-300
- [5] LEAL, A. de S. (Coord.) Mapas hidrogeológicos; definição e legenda. Rio de Janeiro: CPRM, 1993. 16p.
- [6] SIQUEIRA, L. Contribuição da geologia à pesquisa de água subterrânea no cristalino. Água Subterrânea, Recife, v.2, n.9, p. 1-24, jan/mar. 1967.