

PROPOSTA DE CARACTERIZAÇÃO DA EXPLOTABILIDADE DO AQUÍFERO TACARATU NA BACIA SEDIMENTAR DE SÃO JOSÉ DO BELMONTE

Luilson Tarcisio Leal e Sá¹ & Ana Regina Lima Uchôa de Moura¹

RESUMO: Diante da necessidade de se avaliar a real capacidade de exploração a que o Aquífero Tacaratu pode ser submetido, deverão ser realizados estudos para determinar suas reservas explotáveis (recarga) e suas reservas permanentes. Em decorrência dessa necessidade, propõe-se a obtenção de dados de infiltração e porosidade, em fácies litológicas distintas do aquífero, na Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, uma vez que estes são relativamente escassos na literatura, e quando existentes, freqüentemente, referem-se à dados de unidades geológicas correlatas à Formação Tacaratu de outras bacias sedimentares.

Para a caracterização da intensidade de exploração a que o aquífero vem sendo submetido, bem como para identificar e avaliar áreas potencialmente contaminadas por agrotóxicos/pesticidas, serão realizadas etapas de campo periódicas, que possibilitarão a aquisição de importantes informações qualitativas e quantitativas acerca da água subterrânea que vem sendo explotada.

A sistematização desses dados possibilitará a realização de mapa temático isopiezométrico e de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), os quais permitirão a visualização espacial desses dados. Esses produtos possibilitarão a análise para a tomada de decisões de forma rápida e precisa, no que se refere a ocorrência de processos de contaminação e de superexploração da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte.

ABSTRACT: With the necessity of evaluate the real capacity of exploitation that the Water-bearing Tacaratu can be submitted, studies have to be done to determine its recharge and its permanent reserves. For such, the project will do a research for data about the infiltration and porosity, in the *facies* lithologics, distinct of the water-bearing one, in the proper sedimentary basin. Once they are relatively scarce in literature, and when they exist, frequently, the data of geologic units mentioned are of correspondent areas of the Tacaratu Formation of other sedimentary basins.

For the characterization of intensity of the exploração the water-bearing is being submitted, and the identification an evaluation of the areas potentially contaminated by agrotoxics/pesticides, periodic stages of field are going to be done, to do the acquisition of important qualitative and quantitative information about the underground water that is being caught.

¹ Fund. Inst. Tecnológico de Pernambuco-ITEP, Depto Eng. Industrial-Lab.Sensoriamento Remoto Geoprocessamento. Av. Prof. Luís Freire, 700, Cid. Universitária, Recife-PE. Tel: 32724297. E-mail: luilson@itep.br / regina@itep.br

The systematization of these data will make possible the accomplishment of a isopiezométrico thematic map and of a Geographic Information System (GIS), they are going to make possible the visualization by space of these data. These products will make possible a fast and precise analysis before taking the decisions, about the occurrences of processes of contamination and overexplotation in the Sedimentary Basin of São José do Belmonte Bay.

Palavras-chave: aquífero, Tacaratu, exploração, contaminação.

APRESENTAÇÃO

Caracterizado em quase sua totalidade como livre, o Aquífero Tacaratu da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, encontra-se vulnerável a agentes poluidores, tais como agrotóxicos/pesticidas, amplamente utilizados na região, principalmente, em cultivos de tomate e feijão.

Além dos problemas relacionados a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, que responderia por praticamente 100% do atendimento da demanda hídrica necessária ao abastecimento humano e à irrigação da região, observa-se que, em determinados locais, esse manancial encontra-se em franco processo de superexploração. Tal como evidenciado por Sá et al (2001), que constataram haver exploração excessiva do aquífero em duas “pequenas” áreas desta bacia sedimentar, com comprometimento de poços já perfurados.

Diante dos problemas enunciados, faz-se necessário, portanto, a adoção de medidas que visem a racionalização no uso do manancial hídrico subterrâneo associado ao Aquífero Tacaratu. Desta forma, é possível preservá-lo de uma exaustão e/ou contaminação praticamente irreversível, evitando assim, conseqüentemente, os possíveis transtornos sociais e econômicos provocados pela incapacidade de utilização do único manancial hídrico do município de São José do Belmonte e regiões circunvizinhas.

Para tal, sugere-se então a realização desse projeto de pesquisa, onde, através dos estudos e trabalhos propostos, deverão ser fornecidos subsídios que possibilitarão um amplo conhecimento da atual situação em que se encontra os recursos hídricos subterrâneos da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, permitindo avaliar as condições e riscos de superexploração e de contaminação a que os mesmos estão sendo submetidos.

A disponibilização, às autoridades e órgãos competentes, dos resultados obtidos com a pesquisa, que representarão uma “radiografia” das causas e efeitos dos problemas verificados, e que poderão vir a ocorrer, caberá aos mesmos a adoção de medidas que visem a preservar o Aquífero Tacaratu, fazendo-se valer para isto de uma legislação estadual própria, que lhes confere poderes

com vistas a preservação dos recursos hídricos, recursos estes já tão escassos em nosso estado e, em especial, na região da pesquisa em foco.

INTRODUÇÃO

A Bacia Sedimentar de São José do Belmonte localiza-se na Região Semi-árida do Estado de Pernambuco, estando em quase sua totalidade no Município de São José do Belmonte, e em menor proporção nos municípios de Serra Talhada e Verdejante. Hidrograficamente, a mesma encontra-se inserida, em sua maior parte, na Bacia do Rio Pajeú e, parcialmente, na Bacia do Rio Terra Nova.

Caracterizada como uma bacia sedimentar interior, segundo DNPM (1999), esta bacia compreende uma área de aproximadamente 775 km², correspondente a aproximadamente 5,7 % da área sedimentar existente no Estado de Pernambuco.

Esse trabalho objetiva a proposição de estudos para determinar as reservas exploráveis (recarga) e permanentes do Aquífero Tacaratu, localizados na Bacia Sedimentar São José do Belmonte, além de identificar o atual estágio em que se encontra os níveis de exploração e contaminação do aquífero.

Em sua metodologia, serão realizadas etapas de campo periódicas e análises laboratoriais.

A obtenção de dados de infiltração e porosidade, em fácies Litológicas distintas do aquífero dessa bacia sedimentar, escassos na literatura, permitirá a caracterização das reservas permanentes e exploráveis.

Será elaborado mapa temático isopiezométrico capaz de identificar áreas com problemas de superexploração, de forma a permitir uma racionalização no uso do manancial subterrâneo. Outro importante produto a ser gerado será o Sistema de Informações Geográficas (SIG), que permitirá, a partir de dados espacializados, tomadas de decisões referentes a processos de contaminação e superexploração.

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA/HIDROGEOLÓGICA DA BACIA SEDIMENTAR DE SÃO JOSÉ DO BELMONTE

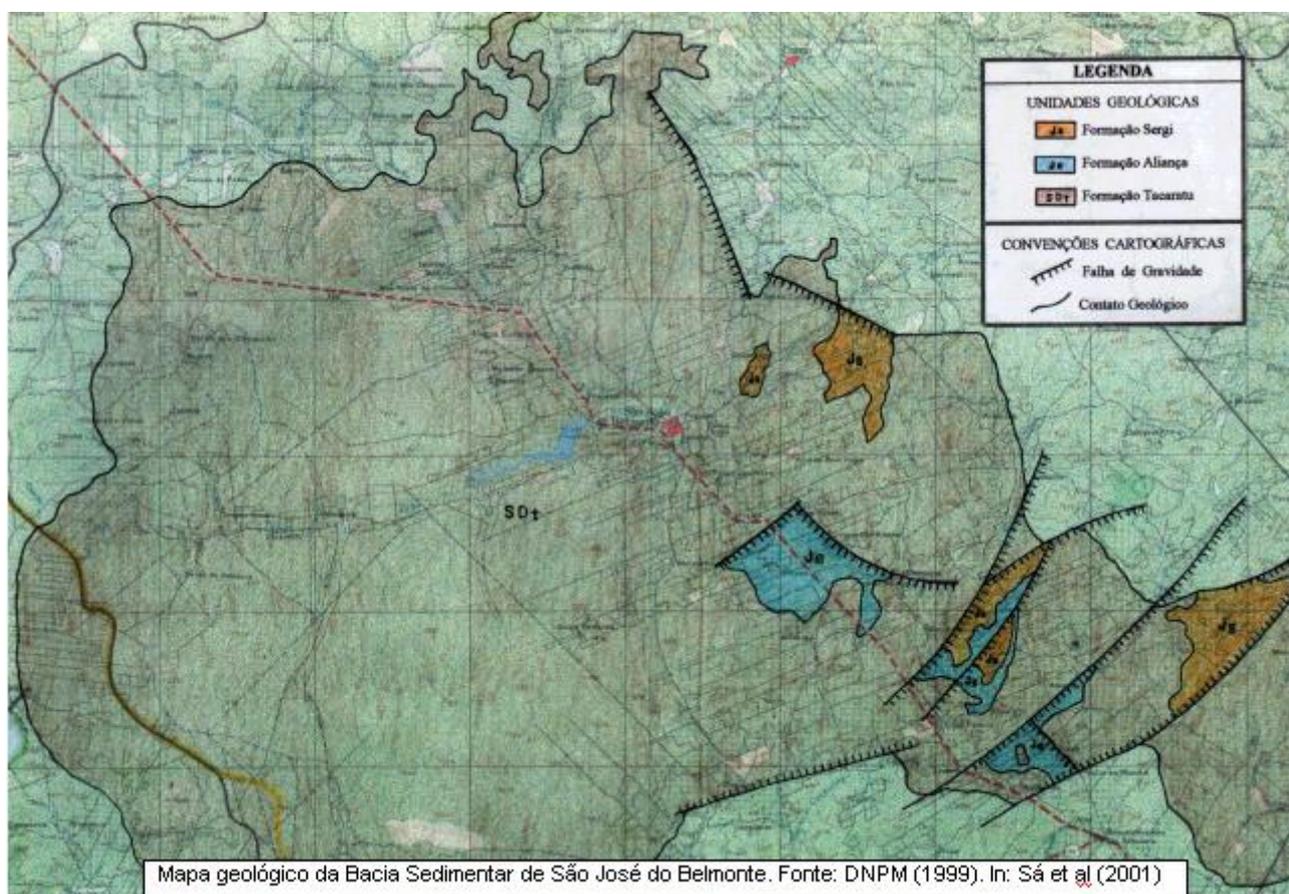
Posicionada sobre os metasedimentos do Grupo Salgueiro-Cachoeirinha, composto na região, predominantemente, por filitos, xistos e mica-xistos, geologicamente a Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, caracteriza-se como “resquício” de uma “grande” bacia sedimentar pretérita, que após sucessivos processos de erosão e denudação, ter-se-ia preservado, em algumas depressões topográficas, sob a forma de pequenas bacias sedimentares interiores, tais como as bacias de Mirandiba, Fátima, Betânia, Tupanaci e São José do Belmonte.

Litologicamente, estas bacias sedimentares apresentam-se bastante simples, estando, a exceção das bacias de Mirandiba e São José do Belmonte, representadas por apenas uma unidade

litológica, unidade esta denominada de Formação Tacaratu, que caracteriza-se hidrogeologicamente, como um aquífero com um bom potencial hídrico, quantitativamente e qualitativamente falando.

Apesar de ainda ser representada por mais duas unidades litológicas, denominadas de formações Aliança e Sergi, a Formação Tacaratu compreende cerca de 94 % da extensão superficial da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, que se estende por uma área de aproximadamente 775 km².

A distribuição espacial destas unidades litológicas, bem como, sua compartimentação estrutural, evidenciada através do desenvolvimento de grabens e semi-grabens, provocados pela ocorrência de falhas de gravidade em suas porções E-SE e NE, pode ser observado no mapa geológico apresentado na figura que segue.



Unidades Geológicas / Hidrogeológicas

Formação Tacaratu

Caracterizada litoestratigraficamente como de idade Siluro-Devoniana, esta formação constitui-se, litologicamente, basicamente, de arenitos médios, grosseiros a conglomeráticos, com coloração amarelada a avermelhada.

Apesar de sua grande vocação como aquífero, a Formação Tacaratu, localmente, apresenta porções bastante recristalizadas, o que justifica o fato de observar-se, que, em determinadas regiões, este arenito, com grande potencial hidrogeológico, comporta-se como o embasamento cristalino, em cujos poços verificam-se baixas vazões.

Esta unidade geológica, que também mostra-se representada como seqüência basal na Bacia Sedimentar do Jatobá e em outras pequenas bacias sedimentares interiores, como as bacias de Mirandiba, Tupacaci e Fátima, apresenta na Bacia de São José do Belmonte, segundo DNPM (1999), uma área de exposição em torno de 730 km². Este valor representaria a extensão desta formação que se comportaria como um aquífero livre, haja vista que no restante da área de exibição da bacia, a Formação Tacaratu encontra-se sotoposta a Formação Aliança, caracterizando-se assim nesta região como um aquífero confinado(Sá et al, 2001).

Formação Aliança

Datada do Jurássico, esta unidade geológica mostra-se, litologicamente composta por argilas, siltitos e arenitos finos, de coloração predominantemente vermelha a esverdeada.

Posicionada apenas na porção sudeste da bacia, sob a forma de “pequenas manchas”, a Formação Aliança encontra-se freqüentemente associada a zonas de falhas, estando inclusive em algumas regiões delimitada por falhas sob a forma de grabens e semi-grabens.

Hidrogeologicamente, esta unidade, que ocupa uma área de, apenas, cerca de 22 km² (DNPM, 1999), comporta-se como um aquíclode, atuando nesta como um condicionante do confinamento da Formação Tacaratu, a qual encontra-se sobreposta, bem como “isolante” de eventuais contaminações para este aquífero.

Formação Sergi

Posicionada em sua maior parte sobre o arenito Tacaratu, esta unidade, que, assim como a Formação Aliança, é datada do Jurássico, mostra-se constituída por arenitos, predominantemente, finos e com coloração avermelhada. A mesma, conforme DNPM (1999), recobre uma área de aproximadamente 23 km². A área de ocorrência desses arenitos restringe-se a “pequenas manchas” nas porções E-SE da bacia.

Hidrogeologicamente, esta formação comporta-se como um aquífero, o que permite, mesmo que em menor intensidade e velocidade, que a água infiltrada nesta formação atinja o Aquífero Tacaratu, desde que abaixo desta unidade não ocorram os pelitos da Formação Aliança (Sá et al, 2001).

ATIVIDADES DE PESQUISA PROPOSTAS

A obtenção das informações necessárias à caracterização da explotabilidade do Aquífero Tacaratu, será possível graças e execução de uma série de atividades de pesquisa, cuja posterior sistematização, possibilitará que sejam tiradas importantes conclusões/considerações à respeito do comportamento deste aquífero, face o regime de exploração e potencial contaminação a que o mesmo vem sendo submetido.

A seguir serão detalhadas as atividades de pesquisa e metodologias a serem empregadas para a concretização das mesmas.

Determinação dos Índices de Infiltração

Apesar de já terem sido realizados trabalhos de avaliação da potencialidade hidrogeológica da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, observa-se que ainda mostra-se incipiente a quantidade de dados acerca das taxas de infiltração para a Formação Tacaratu nesta bacia sedimentar. Frequentemente, utiliza-se valores referentes a esta formação ou à unidades geológicas correlatas de bacias sedimentares vizinhas. Entretanto, mesmo quando obtidas do Arenito Tacaratu na Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, essas taxas, geralmente apresentam valores bastante discrepantes, como pode-se perceber ao compararmos os valores de 0,22% obtidos por DNOCS (1981), citado por Neto et al (2000), e a taxa de 3% adotada pela SECTMA (1998), o que evidencia a necessidade de caracterizar-se melhor este parâmetro. Para tal, propõe-se a obtenção de taxas de infiltração na própria Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, através da distribuição de uma “bateria” de infiltrômetros.

Visando obter dados da capacidade de infiltração para o Aquífero Tacaratu mais confiáveis e representativos, propõe-se a utilização de cerca de 10 a 20 infiltrômetros.

A implantação e disponibilização destes equipamentos, dar-se-á de forma a representar uma boa distribuição espacial na bacia sedimentar, bem como possibilitar a determinação da capacidade de infiltração de diferentes fácies litológicas do Aquífero Tacaratu. Tal procedimento faz-se necessário, devido ao fato de que, o Arenito Tacaratu, em determinados locais, apresenta comportamentos hidrogeológicos distintos, em virtude de, localmente, ter-se verificado processo de recristalização de seus minerais.

No entanto, para a determinação das reservas explotáveis (recarga) deste aquífero, parâmetro este fundamental para a definição de sua explotabilidade, faz-se necessário ainda, além do índice de infiltração, a determinação da intensidade de chuvas na região. Para tal, serão coletados dados de um pluviômetro localizado na Cidade de São José do Belmonte, o qual, por mostrar-se posicionado praticamente no centro da bacia sedimentar, tida como de pequena dimensão, bem como pelo fato

desta mostrar-se inserida na zona semi-árida nordestina, onde não se verificam grandes variações de precipitação, deverá representar satisfatoriamente o índice de precipitação pluviométrica na região.

Determinação da Porosidade e Potencial Hidrogeológico do Aquífero Tacaratu

Ao dispormos dos valores médios anuais da taxa de infiltração no Aquífero Tacaratu, bem como da precipitação na região da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, poderemos então obter de forma mais consistente, através da relação destes valores com a área de exposição do aquífero, o volume de água da chuva que se infiltra no mesmo. Este volume, caracterizar-se-ia como sua recarga ou reservas explotáveis, ou seja, seria o volume máximo admissível para a exploração de água subterrânea desta bacia sedimentar, de forma a não comprometer as reservas permanentes do Aquífero Tacaratu, uma vez que este representaria o que anualmente seria recarregado e renovado no mesmo.

Para o cálculo da reserva permanente, que também se caracteriza como um parâmetro de fundamental importância com vistas a definição do potencial hidrogeológico, além da área do aquífero, devem ser levados em consideração, ainda, a porosidade e a espessura saturada média do mesmo.

Como no caso da utilização das taxas de infiltração, a quantidade de dados relativos à porosidade do Aquífero Tacaratu na Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, ainda mostra-se bastante incipiente. Em diversos casos, ao necessitar-se da utilização deste parâmetro, têm-se que levar em consideração “escassos” valores obtidos de unidades geológicas correlatas ou desta unidade em outras bacias sedimentares interiores. Assim sendo, com o intuito de possibilitar a aquisição de dados da porosidade desse aquífero na Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, de forma a permitir uma melhor caracterização de suas distintas fácies, propõe-se a realização de ensaios de porosidade, parâmetro este de fundamental importância para a determinação das reservas permanentes do aquífero. A escolha das áreas para a realização de tais ensaios, devera se dar de modo a permitir uma boa distribuição espacial e faciológica no aquífero.

A determinação dos valores referentes à área do aquífero e à espessura saturada média do mesmo, deverão ser obtidos por intermédio de consulta bibliográfica, bem como através do inventário de poços a ser realizado. Através deste inventário, procurar-se-á obter dados acerca da profundidade média do aquífero, o que também pode-se obter através de pesquisa bibliográfica, e do nível (profundidade) em que se encontra a água subterrânea, de forma a possibilitar a definição da espessura saturada média deste.

Inventário de Poços Perfurados

A proposição deste levantamento tem por finalidade principal, possibilitar a realização de um “mapeamento” dos níveis/índices de exploração do Aquífero Tacaratu, de forma a propiciar a localização das áreas com maiores ou menores problemas de superexploração, bem como permitir a coleta de dados e de amostras de água com vistas ao desenvolvimento de análises qualitativas do manancial hídrico subterrâneo.

Caracterizado como de fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa, pois, dela dele dependem as etapas posteriores, o desenvolvimento do inventário de poços perfurados nesta bacia sedimentar, dar-se-á através da realização de viagens periódicas à área de estudo, onde, estima-se que existam cerca de 500 a 600 poços. Como propõe-se para cada etapa de campo uma duração média de 10 dias, e estima-se que em cada uma delas seria possível analisar, aproximadamente, 60 poços, deseja-se que sejam necessárias cerca de 10 etapas de campo para a conclusão do levantamento. Para tal, deverão ser utilizados os seguintes equipamentos: mapas geológico e topográfico; GPS; altímetro; máquina fotográfica; medidor de nível; depósitos d’água.

Os mapas geológico e topográfico deverão ser utilizados, respectivamente, no auxílio à identificação das formações sedimentares e como referência para localização. Através do GPS serão obtidas as coordenadas geográficas de todos os poços/pontos pesquisados, dos quais também serão obtidas as profundidades do Nível Estático(NE) e Nível Dinâmico(ND), através do medidor de nível, bem como a sua altimetria, através do altímetro, com o intuito de permitir uma melhor definição dos níveis piezométricos.

Quando da realização da visita a cada poço deverão ser obtidas as seguintes informações: referência do poço; ano perfuração/instalação; localidade; nome do proprietário; coordenadas geográficas; profundidade do poço; tipo de instalação; vazão; nível estático(NE); nível dinâmico (ND); unidade litológica; altitude; tipo de uso; consumo diário/mensal; tipos de cultura e área irrigada, quando utilizado para irrigação; amostra coletada.

Definição da Superfície Piezométrica

Ao obtermos a profundidade em que se encontra a água subterrânea em todos os poços cadastrados, poderemos então definir a superfície piezométrica do manancial hídrico subterrâneo.

Para tal determinação, será realizada, inicialmente, a plotagem, em mapa topográfico, de todos os poços cadastrados com seus respectivos níveis estáticos, o que será possível graças à obtenção, através de GPS (Global Positioning System), das coordenadas geográficas destes poços.

Após espacializar-se em mapa os valores da profundidade em que se encontra a água subterrânea (NE), com o intuito de obter uma definição do modelo digital do terreno, de forma a minimizar o efeito da variação altimétrica e permitir uma análise tridimensional deste, propõe-se a digitalização das curvas de nível inerentes à área de estudo, tendo como fonte a carta topográfica da SUDENE – Folha São José do Belmonte, bem como a obtenção de valores altimétricos pontuais (em cada poço) através de altímetro, como já comentado.

Por fim, ao relacionarmos a real profundidade da água subterrânea em cada poço com sua cota altimétrica, possibilitaremos a determinação, bem como a visualização tridimensional, da superfície piezométrica do manancial hídrico subterrâneo associado ao Aquífero Tacaratu. Tal ferramenta se constitui como um elemento de fundamental importância na identificação das áreas mais críticas, em virtude da ocorrência de processos de superexploração.

Avaliação Qualitativa do Manancial Subterrâneo

Diante da elevada vulnerabilidade do Aquífero Tacaratu, que se caracteriza em praticamente toda extensão da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte como um aquífero livre, bem como do indiscriminado uso de agrotóxicos e pesticidas nas culturas da região, especialmente de tomate e feijão, torna-se notória a necessidade de uma verificação, do ponto de vista qualitativo, do atual estágio em que se encontra as águas subterrâneas deste aquífero.

Com este objetivo, propõe-se então a realização de análises químicas das águas dos poços a serem cadastrados (inventariados), onde a coleta da amostra dar-se-á, segundo os critérios e métodos exigidos para a realização de análises de agrotóxicos/pesticidas, que deverão ser os principais elementos a serem enfocados.

Devido à inviabilidade da realização de análises em todos os poços a serem levantados, estas deverão ser realizadas em poços que estejam localizados em áreas com maiores potenciais de contaminação, decorrentes da presença de eventuais elementos contaminantes em seu raio de influência. Portanto, a distribuição espacial destas análises, bem como a quantificação destas, que não deverá ultrapassar de 40, será resultado da necessidade do estudo.

Os dados adquiridos com estas análises, serão disponibilizados e espacializados através de um SIG (Sistema de Informações Geográficas), o que permitirá uma melhor visualização e caracterização da concentração (ou não) de eventuais elementos contaminantes.

Elaboração de Mapa Temático e Sistema de Informações Geográficas (SIG)

Com a disponibilização dos dados/resultados sistematizados das etapas supracitadas, será elaborado o mapa temático isopiezométrico capaz de identificar áreas que, por ventura, estejam influenciando negativamente no comportamento do aquífero, como por exemplo, um deplecionamento (rebaixamento) da superfície piezométrica, decorrentes de processos de superexploração.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG), permitirá a visualização espacial dos dados obtidos, possibilitando análises para a tomada de decisões de forma rápida e precisa, no que se refere a ocorrência de processo de contaminação e de superexploração da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte. Sua elaboração será feita com a utilização do Sistema ArcView 8.1, associando informações do banco de dados a pontos georeferenciados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa proposta de Pesquisa é bastante relevante para a racionalização do uso do manancial hídrico subterrâneo do Aquífero Tacaratu, localizado na Bacia Sedimentar de São José do Belmonte, fornecendo os seguintes benefícios:

- ◆ obtenção de dados de porosidade e infiltração do aquífero (inexistente na literatura);
- ◆ obtenção das reservas exploráveis (recarga) e reservas permanentes do Aquífero,
- ◆ identificação do potencial explorado;
- ◆ comparação do potencial explorado com seu potencial explorável;
- ◆ verificação da ocorrência de contaminação no aquífero;
- ◆ geração do modelo digital do terreno (MDT);
- ◆ elaboração de mapa temático isopiezométrico;
- ◆ elaboração de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Assim sendo, a caracterização da explorabilidade do aquífero Tacaratu, possibilitará a definição dos níveis de contaminação e exploração a que o mesmo vem sendo e/ou pode ser submetido. Enfim, esses resultados servirão como importante referência para a gestão e preservação dos recursos hídricos subterrâneos desse manancial, de modo a preservá-lo de uma exaustão e/ou contaminação irreversível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DNPM, 1999. Levantamento Hidrogeológico da Bacia Sedimentar de São José do Belmonte. Recife – 6º Distrito. Recife - PE.
- NETO, A. F.; SÁ, L. T. L.; SOBRINHO, O. P.; SANTOS, J. M. P. 2000. Recursos Hídricos Subterrâneos em Penaforte-CE: uma solução para o abastecimento d'água. In: I Congresso Mundial Integrado de Águas Subterrâneas. Fortaleza-CE.
- SÁ, L. T. L.; NETO, A. F.; SOBRINHO, O. P. 2001 – Avaliação Preliminar das Condições de Explotabilidade do Aquífero Tacaratu na Bacia Sedimentar de São José do Belmonte. In: XII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços / VI Simpósio de Hidrogeologia do Nordeste. Recife-PE. Anais... p. 165-174.
- SECTMA-PE. 1998 – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco– PERH/PE. Recife - PE