

POTENCIAL HIDROGEOLÓGICO DO ALTO TRECHO DA BACIA DO RIO JIQUIRIÇÁ: REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO ESTADO DA BAHIA

Joana Angélica Guimarães da Luz¹ ; Cristovaldo Bispo dos Santos² ; Olivar Antonio Lima de Lima³

RESUMO

A Bacia Hidrográfica do Rio Jiquiriçá encontra-se localizada na região semi-árida do Estado da Bahia. Geologicamente, está sobre o domínio das rochas cristalinas do Complexo Jequié, associadas as coberturas Tércio-Quaternárias. Superficialmente, a região é caracterizada pela presença de rios efêmeros, exceto o rio Jiquiriçá. A perfuração dos poços nos últimos 30 anos aponta para uma região de difícil aproveitamento de água. Dos poços perfurados 53% são secos ou possuem vazões insuficientes. Dos poços aproveitáveis apenas 10%, tem vazões acima de 10m³/h. A qualidade da água também é um problema. A maioria das análises determina que a água é imprópria ao consumo humano, principalmente, pela alta quantidade de cloreto e a alta dureza. O estudo que está sendo desenvolvido na bacia, e que tem seus resultados preliminares apresentados nesse artigo, indicam que embora a região apresente um déficit hídrico bastante acentuado, existem áreas que apresentam poços com vazões bastante satisfatórias, tanto para abastecimento quanto para pequenos projetos agrícolas. Do ponto de vista de qualidade os poços apresentam, de modo geral alta salinidade, entretanto as avaliações preliminares indicam que existem alguns poços com água de boa qualidade e altas vazões.

ABSTRACT

The Jiquiriçá river basin is located in the semi-arid region Southeast of Salvador, Bahia State. Geologically the region is covered by granulitic rocks from the Jequié Complex, locally this rocks are covered by the Tertiary-Quaternary sediments. Most of the rivers in the region are temporary. The drilled wells in the region in the last 30 year indicate a very low production. 53% of all the drilled wells in the region showed to be dry or with an unsatisfactory groundwater flow. Only 10% of the productive wells showed groundwater flow higher than 10m³/h. The water quality is also a major problem, the majority of the analyzed water samples showed to be not appropriate for water supply, with high levels of hardness and chloride. The preliminary results showed in this paper indicate that besides all the problems identified in the basin, there are some areas where the wells showed high production and good water quality for both water supply and small agricultural projects.

Palavras-chave – Água subterrânea, aquífero fissural, potencial hidrogeológico

¹ Núcleo de Estudos Hidrogeológicos e de Meio Ambiente UFBA, Rua Barão de Geremoabo, S/N Salvador Bahia email: jgluz@ufba.br

² Doutorando Curso de Pós-Graduação em Geologia, UFBA Rua Barão de Geremoabo, S/N Salvador Bahia, email: bispo@ufba.br

³ Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia UFBA, email: olivar@cpgg.ufba.br

1. INTRODUÇÃO

A Bacia do Rio Jiquiriçá localiza-se na região centro-leste do estado da Bahia (Figura 1), ocupando uma área de 6.900 km². O Rio Jiquiriçá nasce no planalto de Maracás, a cerca de 5 km a NNE da localidade homônima, desaguando no Oceano Atlântico após completar um percurso de mais de 200 km. Trata-se de uma região bastante problemática no estado, com graves problemas associados a escassez e uso inadequado da água. Esse fato atrasa sensivelmente o desenvolvimento regional e constitui alvo de preocupação tanto a nível dos municípios quanto a nível estadual. Nessa bacia as precipitações médias anuais são em geral inferiores a 600 mm no alto curso da bacia e entre 600 e 1000 mm no médio curso. Na região do alto Jequiriçá a disponibilidade de água de superfície é praticamente inexistente, na região do médio Jequiriçá o único rio que apresenta regime permanente é o próprio Jequiriçá, entretanto suas vazões são muito baixas. Os maiores problemas hídricos estão concentrados no alto Jequiriçá, onde os cursos d'água tem caráter intermitente, um total de 16 municípios fazem parte dessa área.

No Alto Jiquiriçá a geologia apresenta duas grandes feições: rochas do embasamento de idade Arqueana, correspondente ao Cráton do São Francisco, uma das maiores unidades geotectônicas da plataforma Sul-Americana, fazendo parte também dos terrenos metamórficos de alto grau da Costa Atlântica da América do Sul, constituído por rochas charnockíticas, gnaisses e granitóides correspondente ao Complexo de Jequié (Barbosa e Dominguez)^[1]. A segunda feição geológica corersponde a coberturas arenosas detríticas de idade Tercio Quaternária

Do ponto de vista hidrogeológico as unidades litoestratigráficas definem basicamente duas unidades aquíferas, uma correspondente às áreas do embasamento cristalino, que constitui a maior parte da área, sendo denominado domínio fissural, eventualmente, sobre o embasamento cristalino são encontradas extensas coberturas de material detrítico Tércio-Quaternário que confere localmente a esse sistema melhores condições de alimentação, qualidade e vazões, sendo denominado domínio granular/fissural.

Apesar da ocorrência dos domínios aquíferos citados e dos problemas relacionados à questão do abastecimento de água, não existem estudos técnicos de detalhe que enfoquem o problema da disponibilidade e qualidade das águas subterrâneas. Apesar das dificuldades apontadas na exploração desses aquíferos o desafio é desenvolver técnicas eficientes para localizar, dimensionar e extrair as reservas disponíveis de forma economicamente viável e ambientalmente correta. Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados preliminares do estudo que está sendo realizado na bacia do Jiquiriçá. O objetivo final do estudo a se realizar nesta Bacia, em especial, na sua parte alta, tem como objetivo principal analisar e avaliar o potencial hídrico da região, bem como o comportamento dos aquíferos e a

qualidade da água extraída dos poços perfurados. Para tanto, estão sendo desenvolvidos estudos e investigações geológicas, geofísicas e hidrogeológicas bem como estudos sobre a qualidade das águas.



Figura 1 – Mapa de Localização da Bacia do Rio Jiquiriçá (Fonte: Consórcio do Jiquiriçá)

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados dos poços utilizados neste trabalho foram obtidos a partir dos arquivos da Companhia de Engenharia Rural da Bahia (CERB), a qual possui um extenso banco de dados para esta e outras regiões do Estado. O arquivo utilizado inclui informações referentes a medidas de profundidade, nível estático, ensaios de vazão e dados de análises químicas. O período de registro desses dados vai de meados dos anos 60 até o ano de 2003, com cerca de 120 poços cadastrados.

Foi feita uma análise da distribuição espacial e temporal dos dados relativos aos parâmetros hidrodinâmicos e químicos, sendo que para a análise temporal, optou-se pela utilização dos valores médios plurianuais, com períodos de cinco anos. O motivo desse agrupamento é que uma vez que existem anos com bastante dados e outros com dados escassos, a utilização dos valores médios por ano não seria adequada, uma vez que anos com quantidade reduzida de dados teriam o mesmo peso que outros com muitos dados. A partir desse agrupamento obteve-se sete períodos – 1960-1969, 1970-1974, 1975-1979, 1980-1984, 1985-1989, 1990-1994, 1995-2003.

Os dados foram tratados utilizando-se o software S-PLUS para tratamento estatístico e geoestatístico e o ARGIS para geração e visualização dos mapas, bem como para a integração dos vários aspectos considerados importantes para a interpretação dos resultados.

Para avaliação das características dos poços foram utilizados os parâmetros de nível estático (NE), vazão e conteúdos de cloretos. As análises realizadas levaram em conta as variações temporais e espaciais dos diferentes parâmetros do aquífero, sendo analisados:

- ✓ Síntese dos dados da região
- ✓ Análise das tendências espaciais
- ✓ Zoneamento do aquífero

Esse zoneamento teve como base as características espacio-temporais dos parâmetros analisados, somando-se a isso o uso da técnica estatística multivariada de análise discriminatória a qual avalia e classifica grupos de variáveis com características semelhantes.

Além do tratamento estatístico dos dados disponíveis foram também utilizadas informações obtidas a partir de mapa geofísico, as quais foram analisadas conjuntamente com o mapa geológico como ferramenta auxiliar na análise do comportamento dos poços da região.

3. SÍNTESE DOS DADOS DA REGIÃO

Os municípios da região sofrem com o problema de abastecimento de água, principalmente, devido à baixa precipitação que ocorre na região. Tal fato é observado nos povoados e cidades que compõem o Alto Jiquiriçá, com o baixo aproveitamento dos poços perfurados, predominando poços secos e/ou com vazões insuficientes, conforme pode ser observado na figura 2

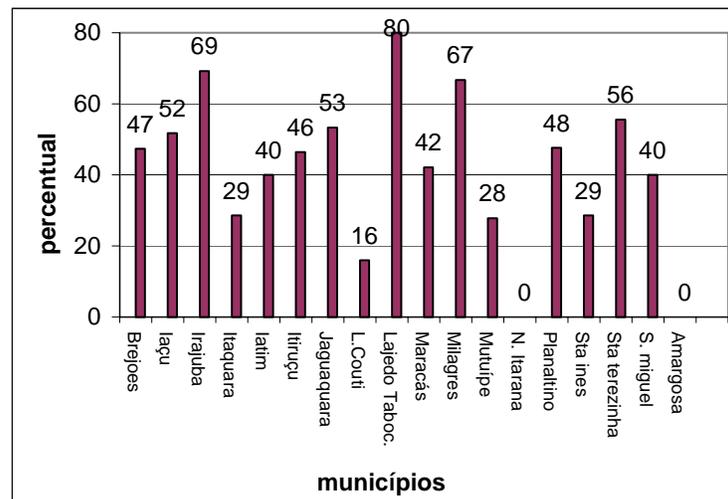


Figura 2- Percentagem de poços perfurados secos ou com vazões insuficientes

Para uma melhor compreensão e visualização dos dados foram construídos gráficos de caixa (*box-plots*) por tipo de rocha. Esses gráficos representam uma síntese das características dos

parâmetros analisados, incluindo a média e os percentis – 5o, 25o, 50o 75o e 95o – Um percentil é uma medida da posição relativa de uma unidade observacional em relação a todas as outras. O p-ésimo percentil tem no mínimo $p\%$ dos valores abaixo daquele ponto e no mínimo $(100 - p)\%$ dos valores acima.

A seguir são discutidos os vários parâmetros analisados através da análise dos gráficos de caixa, nessa análise são estabelecidas diferenças e similaridades no comportamento desses parâmetros apenas com base no tipo de rocha, servindo como uma avaliação preliminar da variação desses parâmetros.

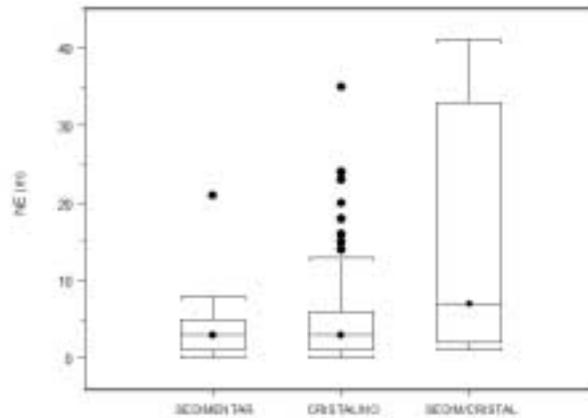


Figura 3 – Box-Plot para níveis estático por tipo de rocha

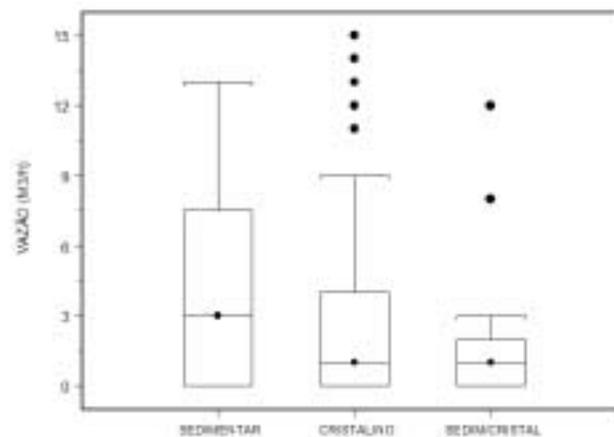


Figura 4 – Box-Plot para vazão por tipo de rocha

A Figura 3 mostra as variações NE por tipo de rocha. Observa-se que para o domínio de coberturas sedimentares 90% dos poços apresentam valores de NE abaixo de 10m, sendo que em cerca

de 50% dos casos esses valores estão abaixo de 5m. Para o domínio das rochas cristalinas o comportamento do NE similar ao do domínio anterior, entretanto vários poços apresentam valores extremos de até 40 m. O domínio das coberturas/cristalino é o que apresenta os maiores valores para NE, com 25% dos poços apresentando valores acima de 30 m.

A Figura 4 mostra as variações de vazão para os três domínios aquíferos. Pode-se observar que para o domínio das coberturas sedimentares 50% dos poços apresentam vazões abaixo de $3 \text{ m}^3/\text{H}$, enquanto 25% apresentam vazões que variam entre 7 e $12.5 \text{ m}^3/\text{H}$. Para este domínio 67% do total de poços abertos mostraram vazões aproveitáveis, enquanto 33% apresentaram poços secos ou com vazões insuficientes. Para o domínio das rochas cristalinas 50% dos poços mostram vazões inferiores a $1.5 \text{ m}^3/\text{H}$, e 25% apresentam vazões entre 3 e $9 \text{ m}^3/\text{H}$, entretanto alguns poços mostram valores extremos, chegando até $15 \text{ m}^3/\text{H}$. Para este domínio 41% do total de poços abertos mostraram vazões aproveitáveis, enquanto 69% apresentaram poços secos ou com vazões insuficientes. O domínio das coberturas/cristalino foi o que apresentou as piores faixas de vazão, com predominância de vazões inferiores a $3 \text{ m}^3/\text{H}$ (90% dos poços).

4. ANÁLISE DAS TENDÊNCIAS ESPACIAIS

A figura 4 abaixo mostra a distribuição dos poços na região representados no mapa geológico, onde pode-se observar que grande parte desses poços encontram-se localizados no embasamento cristalino.

A figura 5 mostra o mapa geofísico, com as principais estruturas identificadas, onde estão plotados os poços abertos na área de estudo. Ainda nessa figura encontram-se plotados dois perfis de sondagem elétrica vertical (SEV), os quais tem como objetivo detalhar algumas das estruturas observadas na geologia regional.

Uma síntese da geologia, geofísica e comportamento dos poços perfurados na região é mostrada na figura 6. Nessa figura pode-se observar que aparentemente os poços com mais altas vazões encontra-se localizados nas áreas de embasamento cristalino.

Um dos objetivos da SEV é avaliar em detalhe as condições das estruturas presentes na região do ponto de vista de potencial para acumulação de água.

Mapa Geológico do Alto Jequiçá

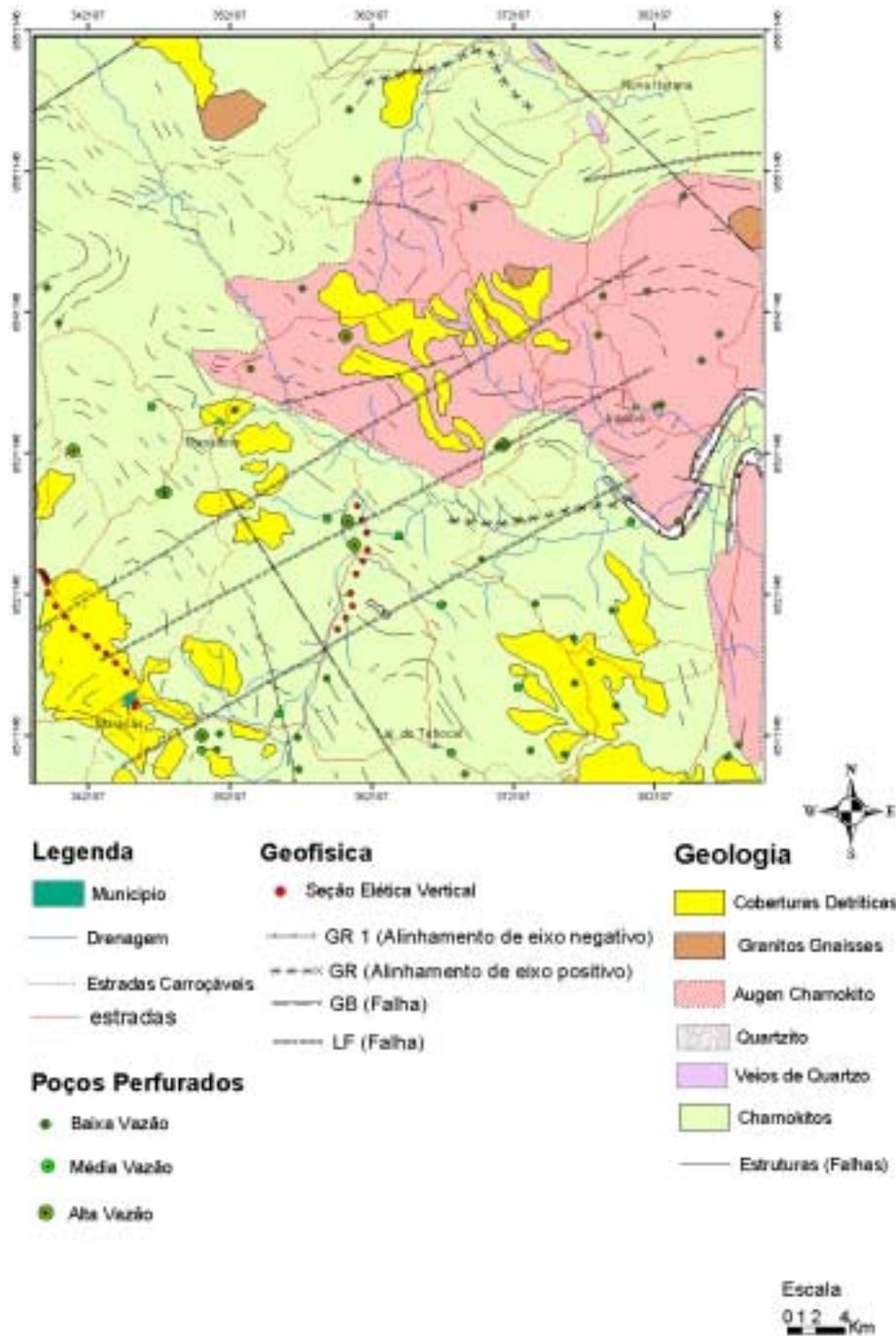


Figura 5 – Mapa Geológico contendo os poços perfurados na área de estudo

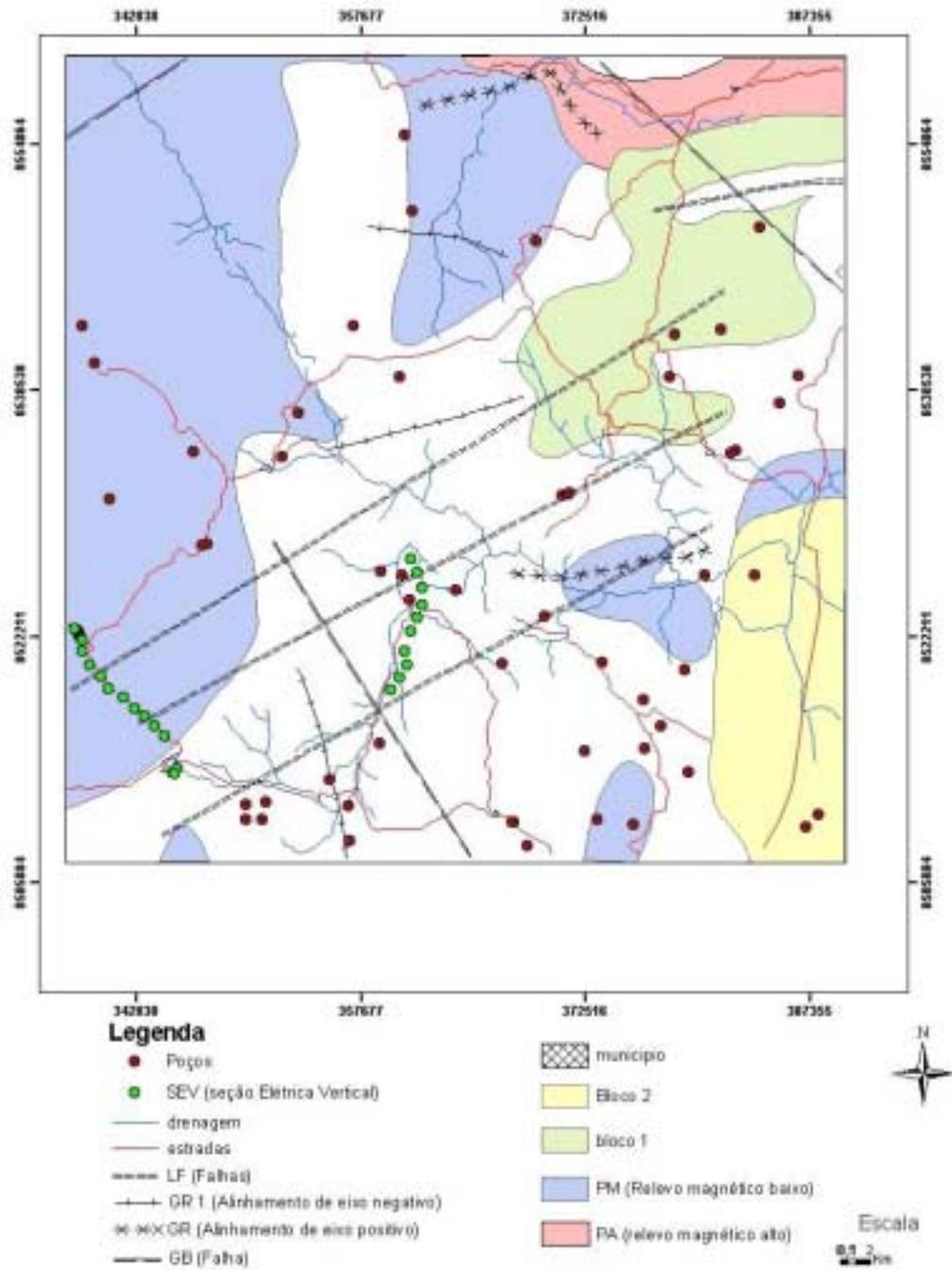


Figura 6 – Mapa Geofísico contendo os poços perfurados na área de estudo

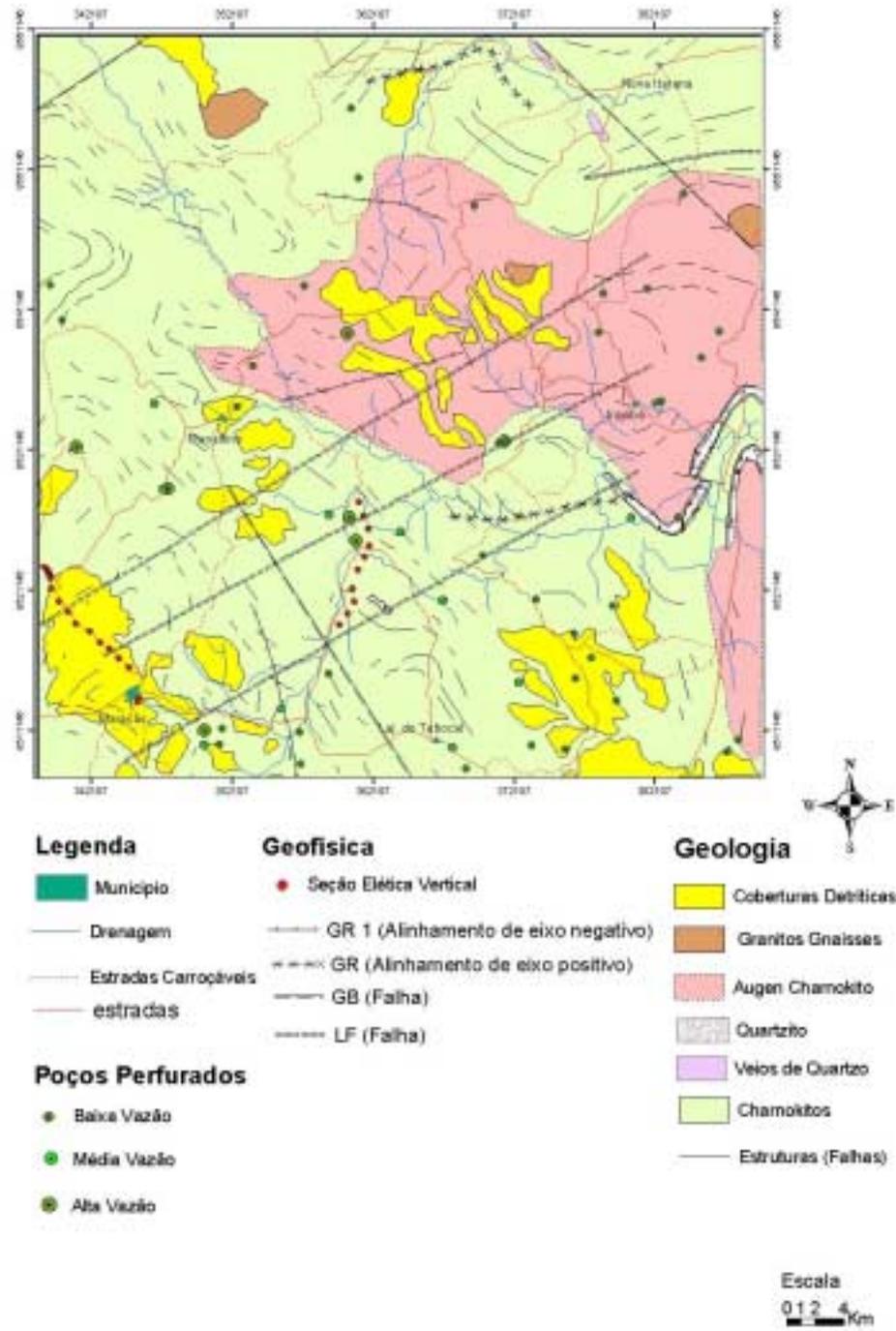


Figura 7 – Mapa de Geológico-Geofísico contendo os poços por faixas de vazão

CONCLUSÕES

A Bacia Hidrográfica do Jequiriçá se encontra em uma região de clima árido, está inserida no Polígono das Secas, com baixíssima pluviosidade e geologicamente, está sobre as rochas cristalinas do Complexo Jequié, associadas as coberturas Tércio-Quaternárias. Superficialmente, a região é caracterizada pela presença de rios efêmeros, exceto o rio Jequiriçá. Em subsuperfície os aquíferos dominantes são os fissurais.

A perfuração dos poços, pela Cerb, nos últimos 30 anos aponta para uma região de difícil aproveitamento de água. Dos poços perfurados 53% são secos ou possuem vazões insuficientes. Dos poços aproveitáveis apenas dez, tem vazões acima de 10m³/h. O município que tem os poços com maiores vazões é Itiruçu. Nele existe a maior cobertura média, nos poços perfurados, com aproximadamente, 35 metros. Entretanto, o município com maior media de vazão por ano é Nova Itarana, com 5,11m³/h. A qualidade da água também é um problema. A maioria das análises determina que a água é imprópria ao consumo humano, principalmente, pela alta quantidade de cloreto e a alta dureza.

O estudo que está sendo desenvolvido na bacia, e que tem seus resultados preliminares apresentados nesse artigo, indicam que embora a região apresente um déficit hídrico bastante acentuado, existem áreas que podem apresentar poços com vazões bastante satisfatórias, tanto para abastecimento quanto para pequenos projetos agrícolas. Do ponto de vista de qualidade os poços apresentam, de modo geral alta salinidade, entretanto as avaliações preliminares indicam que existem alguns poços com água de boa qualidade e altas vazões.

Estão sendo realizadas avaliações geofísicas e estudos geológicos de detalhe no sentido de se conhecer melhor o comportamento do sistema aquífero da região. Espera-se através desse estudo obter informações que possam auxiliar tanto na locação de poços com melhor aproveitamento, quanto no desenvolvimento da região, uma vez que um dos grandes problemas enfrentados pela população da bacia é a escassez de água tanto para abastecimento, quanto para projetos agrícolas.

Alguns desses resultados deverão ser apresentados durante a conferência, como as interpretações da geofísica de detalhe, e os dados de qualidade de água que estão sendo analisados no momento.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao Fundo Setorial de Recursos Hídricos CNPq/CTHIDRO, pelo apoio financeiro ao projeto, e à Companhia de Engenharia Rural da Bahia – CERB – pela disponibilização dos dados utilizados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BARBOSA, J. S. F.; DOMINGUEZ, J. M. L. **Geologia da Bahia**: texto explicativo para o mapa geológico ao milionésimo. Salvador: superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1996. 400 p.
- [2] Companhia de Engenharia Rural da Bahia, 2004 – Cadastro de Poços do Estado da Bahia