



CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DOS  
AQUÍFEROS CÁRSTICOS SAPUCARI E MARUIM, BACIA  
SEDIMENTAR DE SERGIPE-ALAGOAS, NORDESTE DO  
BRASIL

HYDROGEOLOGIC CHARACTERIZATION OF THE  
SAPUCARI AND MARUIM KARST AQUIFERS,  
SERGIPE-ALAGOAS SEDIMENTARY BASIN, NORTHEAST  
OF BRAZIL

Daniela Dantas de Menezes Ribeiro<sup>1</sup>; Sergio Augusto de Moraes Nascimento<sup>1</sup>;  
Antonio Jorge Vasconcellos Garcia<sup>1</sup>

Artigo recebido em: 23/01/2017 e Aceito para publicação em: 28/05/2017.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/ras.v31i3.28805>

---

**Resumo:** Este artigo caracterizou os aquíferos cársticos Sapucari e Maruim, Bacia Sedimentar de Sergipe-Alagoas, nos municípios de Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro e Maruim, a partir da análise de parâmetros hidrodinâmicos e reservas hídricas. Os parâmetros analisados foram: a vazão (V); a capacidade específica (Sc); os níveis estático (NE) e dinâmico (ND); a transmissividade (T); os aspectos geológicos, geomorfológicos (feições cársticas) e estruturais, integrados num modelo hidrogeológico conceitual. Na área de estudo a investigação hidrogeológica se tornou necessária devido à importância dos recursos hídricos subterrâneos para o abastecimento humano e industrial. Para a determinação da transmissividade foi aplicado o método da recuperação de Theis (1935), usando a correlação T com capacidade específica (Sc). Os resultados de T são heterogêneos em ambos os aquíferos, destacando-se o Sapucari. Neste, a T média é de 725,42 m<sup>2</sup>/d, já no aquífero Maruim é de 113,42 m<sup>2</sup>/d. O volume anual de água extraída por meio de obras de captação existentes corresponde a 26,2% da reserva renovável do Sapucari e 11,6% do aquífero Maruim.

**Palavras-chave:** Aquíferos cársticos. Bacia Sedimentar de Sergipe-Alagoas. Transmissividade. Reservas hídricas. Modelo hidrogeológico.

**Abstract:** This article characterized the Sapucari and Maruim karst aquifers, Sergipe-Alagoas sedimentary basin, in the cities of Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro and Maruim through analysis of hydrodynamic parameters and water reserves. The hydrodynamic parameters analyzed were: discharge; specific capacity; static and dynamic levels; transmissivity; geological and geomorphological features; and structural aspects, integrated in a conceptual hydrogeological model. In the study area the hydrogeological investigation became necessary due the high importance of the groundwater resources for human and industrial supply. To determine the Transmissivity (T) the Theis recovery method (1935) was applied using the correlation of T with specific capacity (Sc). The results of T are heterogeneous in both aquifers, especially the Sapucari. In this aquifer, the mean of T is 725,42 m<sup>2</sup>/d, while in the Maruim aquifer is 113,42 m<sup>2</sup>/d. The annual volume of water exploited by existing catchments correspond to 26,2% of the Sapucari renewable reserve and 11,6% of the Maruim.

**Keywords:** Karst aquifers. Sedimentary Basin of Sergipe-Alagoas. Transmissivity. Water reserves. Hydrogeological model.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA. E-mails: ([danielaprogeo@gmail.com](mailto:danielaprogeo@gmail.com), [sergiomn@ufba.br](mailto:sergiomn@ufba.br), [garciageo@hotmail.com](mailto:garciageo@hotmail.com))

## 1 INTRODUÇÃO

Os terrenos cársticos são áreas com características hidrogeológicas específicas, com ocorrências de dolinas, condutos e cavernas, e podem constituir importantes áreas de desenvolvimento urbano, agrícola e industrial, quando os mesmos permitem o armazenamento de significativas reservas de água. Apesar do risco geotécnico inerente a estes terrenos, como a subsidência do solo, que são potencializados com a exploração das águas subterrâneas.

Segundo Ford e Williams (2007), o carste é um tipo especial de paisagem contendo cavernas e extensos sistemas de águas subterrâneas, e nesses terrenos aproximadamente 20-25% da população mundial depende inteira ou parcialmente de seus reservatórios.

Na área de estudo a investigação hidrogeológica se tornou necessária devido à importância dos recursos hídricos subterrâneos para o abastecimento humano, uma vez que é responsável por 22% (aproximadamente 6.149.500 m<sup>3</sup>/ano) do abastecimento público da Região Metropolitana de Aracaju (ANA, 2015).

O objetivo deste artigo é a caracterização dos aquíferos cársticos a partir da análise de parâmetros hidrodinâmicos, tais como: nível estático (NE), nível dinâmico (ND), vazão (V), capacidade específica (Sc) e transmissividade (T), de aspectos geológicos, geomorfológicos (feições cársticas) e estruturais. Todos os dados integrados num modelo hidrogeológico conceitual. Outros objetivos consistem em determinar as reservas hídricas dos aquíferos, e se há relação entre a carstificação e aspectos estruturais da Bacia Sergipe-Alagoas com os parâmetros hidrodinâmicos analisados.

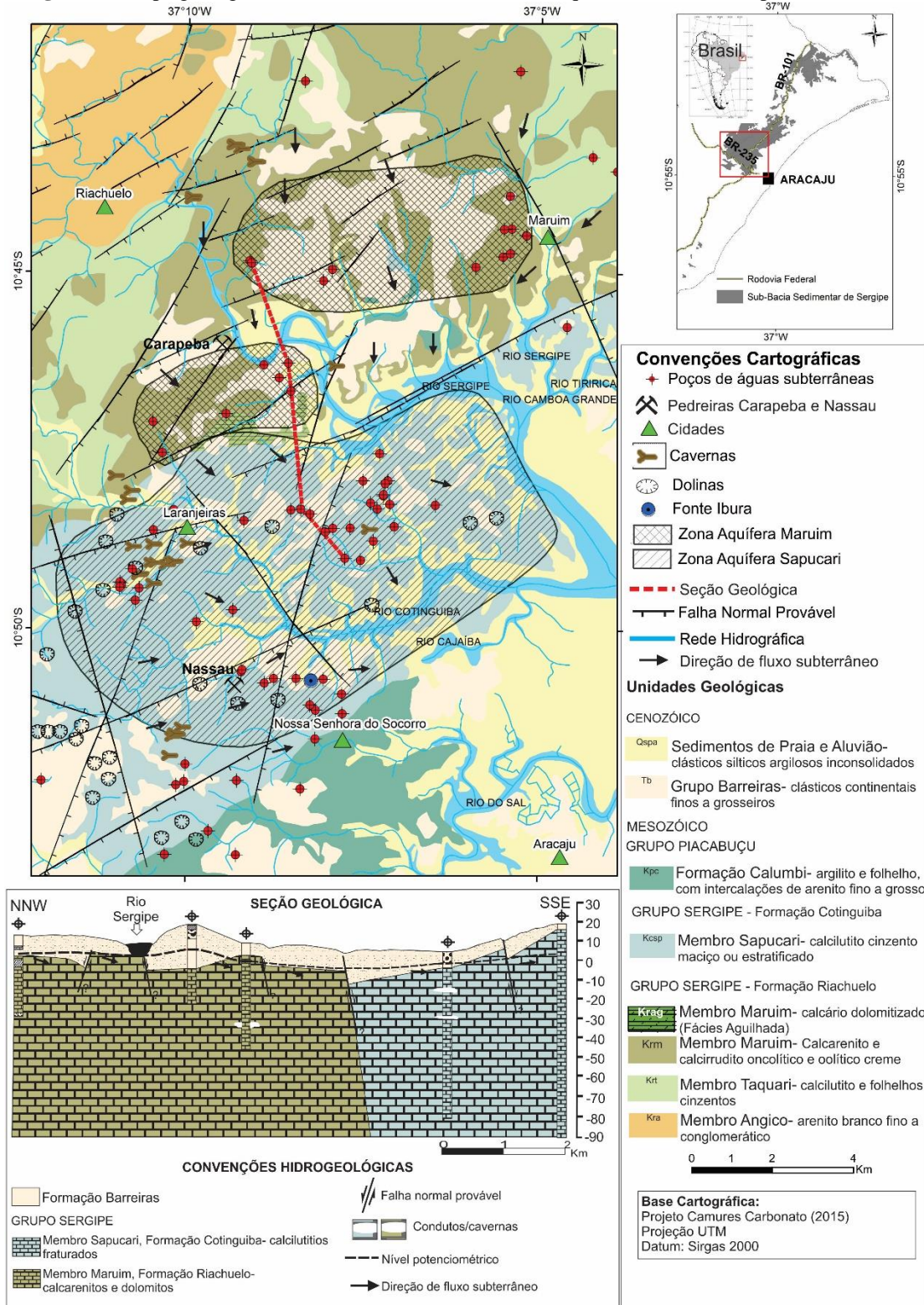
Os aquíferos estudados são o Sapucari e o Maruim, compostos por rochas carbonáticas de idade cretácea, localizados na Bacia Sedimentar de Sergipe-Alagoas. As zonas aquíferas encontram-se nos municípios de Nossa Senhora do Socorro, Laranjeiras e Maruim, no Estado de Sergipe (Figura 1).

## 2 GEOLOGIA LOCAL

Compreendem os terrenos carbonáticos do Grupo Sergipe, da Bacia Sedimentar de Sergipe/Alagoas, representados respectivamente pelas formações Riachuelo e Cotinguiba. De acordo com Feijó (1994), os membros da Fm. Riachuelo são descritos como: Membro Angico (arenito branco fino a conglomerático); Membro Taquari (calcilutitos e folhelhos cinzentos); Membro Maruim (calcários dolomitizados, calcarenito e calcirrudito oncolítico oolítico creme).

A litologia da Formação Cotinguiba permite individualizá-la em dois membros, o Aracaju e o Sapucari. O Membro Aracaju é constituído por calcilutitos, folhelhos e margas, enquanto o Membro Sapucari, é caracterizado por calcilutitos maciços e brechóides (CAMPOS NETO et al., 2007). Sobrepostos às unidades analisadas, encontra-se a Fm. Barreiras, composta por sedimentos clásticos continentais finos a grosseiros (FEIJÓ, 1994).

Figura 1 - Mapa geológico da área de estudo com as zonas aquíferas Maruim e Sapucari



Os aquíferos encontram-se sob influência de um regime hidrogeológico meteórico, em que as águas precipitadas recarregam os aquíferos em áreas com cotas topográficas superiores a 40 metros, junto à borda oeste da bacia de Sergipe, onde as zonas fraturadas estão ligadas aos altos topográficos (FEITOSA et al., 2008). Assim, percolam em subsuperfície, formando condutos e cavernas, até as zonas de descargas nos rios Cotinguiba e Sergipe e na Fonte do Ibura.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Cadastro de poços de águas subterrâneas e fotointerpretação em SIG

O cadastro de poços de águas subterrâneas elaborado utilizou dados de 85 poços, obtidos em relatórios de perfurações das empresas DESO e COHIDRO, e documentos de outorgas subterrâneas concedidas pela Superintendência de Recursos Hídricos de Sergipe (SRH). Em seguida, foram criadas planilhas com as coordenadas (X, Y; Z), município, localidade, informações sobre o aquífero, profundidade do poço, nível estático, nível dinâmico, vazão (m<sup>3</sup>/h) e capacidade específica (m<sup>3</sup>/h/m).

Os procedimentos de fotointerpretação geológica, realizados a partir das ortofotocartas dos municípios litorâneos, escala 1:10.000 (SEPLAN-SE, 2003), resultaram na identificação de aspectos estruturais e dolinas. Os resultados desses processamentos foram sobrepostos ao modelo digital de elevação e relevo sombreado, gerados com base em imagens SRTM e ASTER. Esse procedimento visou à identificação de fotolineamentos e principais configurações geológicas e geomorfológicas.

#### 3.2 Estratigrafia e porosidade eficaz

Os trabalhos de campo e pós-campo resultaram na elaboração de duas colunas estratigráficas representativas do Membro

Maruim, Formação Riachuelo (pedreira inativa Carapeba) e do Membro Sapucari, Formação Cotinguiba (pedreira ativa Nassau) e uma seção geológica NNW-SSE.

A análise de 42 laminas petrográficas selecionadas do banco de dados do Projeto Camures Carbonato (GARCIA et al., 2015), permitiu a identificação dos principais constituintes litológicos e características do sistema poroso dos litotipos estudados.

Os ensaios de porosidade (%) e permeabilidade (mili-Darcy) em amostras (*plugs* com 1,5 polegada de diâmetro e altura de 5 cm) das pedreiras Carapeba (30 amostras) e Nassau (9 amostras) foram realizados no equipamento permoporosímetro a gás, do laboratório de Petrofísica da Universidade Federal de Campina Grande. Nos dados gerados foi aplicada uma correlação logarítmica entre porosidade e permeabilidade, visando à determinação da porosidade eficaz das amostras analisadas.

#### 3.3 Estimativa da transmissividade (T) e correlação com capacidade específica (Sc)

A Transmissividade pode ser obtida a partir da interpretação de dados do teste de bombeamento, e corresponde a uma propriedade importante do aquífero para determinação do seu potencial, o que implica nas possibilidades de extração das águas subterrâneas.

Segundo El-Naqa (1994), a Transmissividade também pode ser determinada a partir de uma análise de correlação, onde T é teoricamente linear a Capacidade Específica. O método aplicado para a determinação da Transmissividade foi o da Recuperação (THEIS, 1935). Para o cálculo utilizou-se a Equação 1.

$$s' = \frac{2.3Q}{4\pi T} \log \left( \frac{t}{t'} \right) \quad (1)$$

Onde: **Q**- Vazão do poço; **s'** - é o rebaixamento residual (m), ou seja, diferença entre o nível da água durante o teste de recuperação e o nível estático natural; **T**- Transmissividade do aquífero (m<sup>2</sup>/d); **t** e **t'** espaço de tempo entre o início e o final do bombeamento.

A distribuição da frequência dos parâmetros **Sc** e **T** é teoricamente linear à vazão constante. Grandes alterações de valores de **Sc** causam grandes variações de **T**. Os valores de **Sc** e **T** devem ser estatisticamente homogêneos e de natureza aleatória, o que viabiliza a aplicação da análise de regressão e correlação (Razack & Huntley, 1991).

O Coeficiente de correlação foi determinado para os dados brutos, e transformados em log base 10 com o objetivo de obter uma melhor normalização da distribuição da frequência (simetria dos dados). Foram utilizados informações de 47 poços tabulares para determinação do **T** empírico.

### 3.4 Estimativa de reservas hídricas

Para a determinação das reservas hídricas foi aplicada a metodologia desenvolvida por Costa (1998), que permite o cálculo de reservas (permanente e renovável), potencialidades e disponibilidades para diferentes tipos de aquíferos.

A reserva permanente é dada pela Equação 2, e corresponde ao volume hídrico acumulado no aquífero decorrente da porosidade eficaz e do coeficiente de armazenamento não variável em função da flutuação sazonal da superfície potenciométrica (COSTA, 1998).

$$R_p = A * b * \mu \quad (2)$$

Onde: **R<sub>p</sub>**- reserva permanente no aquífero (m<sup>3</sup>); **A** - área de ocorrência do aquífero (m<sup>2</sup>); **b**- espessura saturada do aquífero livre ou confinado (m); **μ**- porosidade eficaz do aquífero.

A reserva renovável corresponde ao volume hídrico acumulado no aquífero, em função da porosidade eficaz ou do coeficiente

de armazenamento e variável anualmente em decorrência dos aportes sazonais de água superficial, do escoamento subterrâneo e dos exutórios (COSTA, 1998). É calculada através da Equação 3:

$$R_r = k * b * l * i \quad (3)$$

Onde: **R<sub>r</sub>**- reserva reguladora do aquífero (m<sup>3</sup>/ano); **k**- condutividade hidráulica do aquífero (m/ano); **b**- espessura saturada do aquífero (m); **l**- largura da frente de escoamento (m); **i**- gradiente hidráulico medido entre as curvas potenciométricas (adimensional).

A potencialidade é dada pela reserva reguladora, multiplicada por um fator de 1,15 na Equação 4.

$$P_o = R_r * 1,15 \quad (4)$$

A Disponibilidade Efetiva Instalada (DEI) corresponde ao volume anual passível de exploração por meio de obras de captação existentes, com base na vazão máxima de exploração (8/24h) para aquíferos de rochas sedimentares, dada pela Equação 5. O valor 2920 corresponde a multiplicação da vazão (m<sup>3</sup>/h) por dia de funcionamento dos poços (neste caso foi considerada 8h por dia) pela quantidade de dias durante do ano (365 dias).

$$DEI = N * Q_m * 2920 \quad (5)$$

Onde: **n**- número de poços existentes no aquífero; **Q<sub>m</sub>**- vazão média horária (m<sup>3</sup>/h)

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Estratigrafia, porosidade e permeabilidade, e fotolineamentos

As melhores exposições litológicas dos aquíferos são encontradas em pedreiras ativas e inativas, com destaque para a Carapeba (Membro Maruim, Formação Riachuelo) e a Nassau (Membro Sapucari, Formação Cotinguiba).

A Figura 2 apresenta as colunas das pedreiras Carapeba e Nassau. A primeira é uma

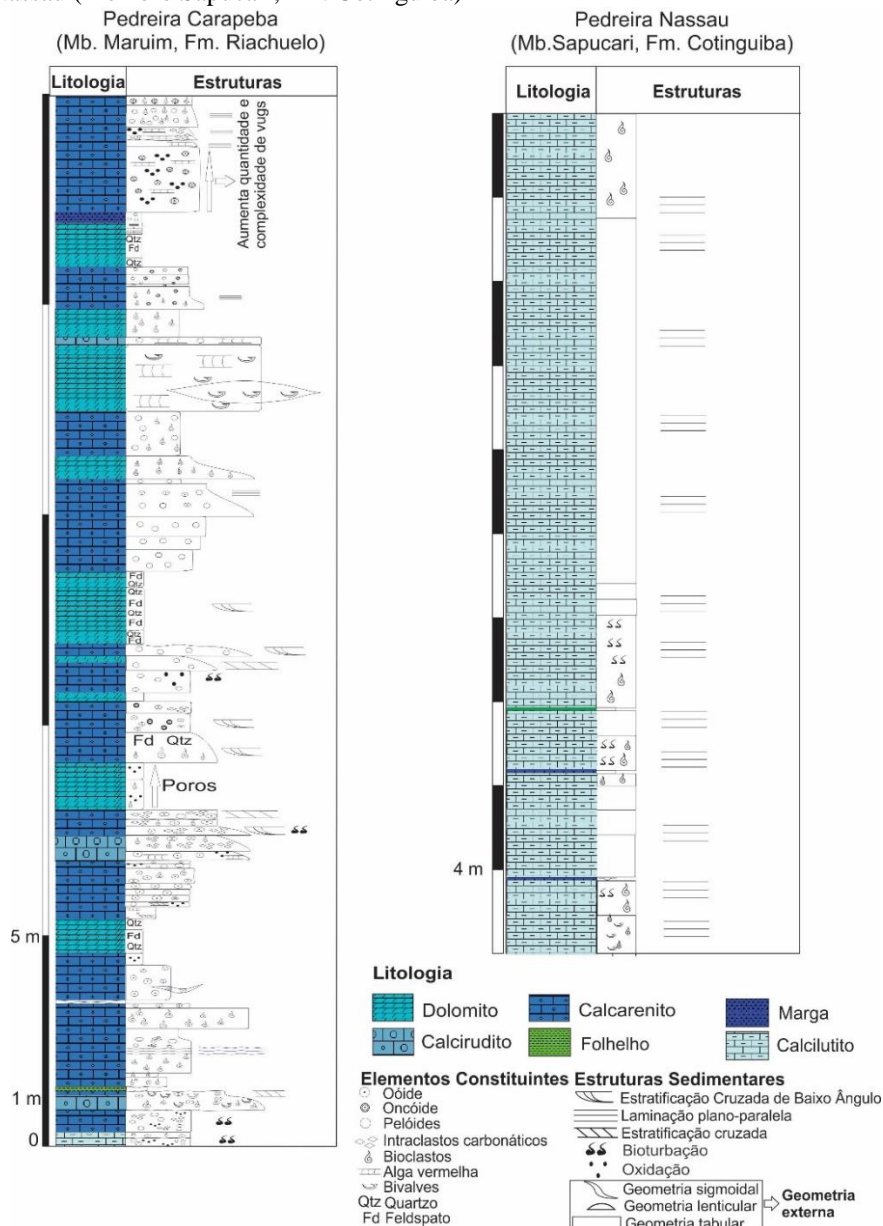


pedreira inativa composta por calcarenitos finos a médios, de geometria lenticular na sua base. Possui constituintes bioclastos e ooides. A coluna da Nassau, pedreira ativa, é composta por camadas de calcilitos laminados fraturados e margas com níveis fossilíferos.

Os valores mínimos, medianas e máximos de porosidade e permeabilidade são apresentados na Figura 3, e possuem uma

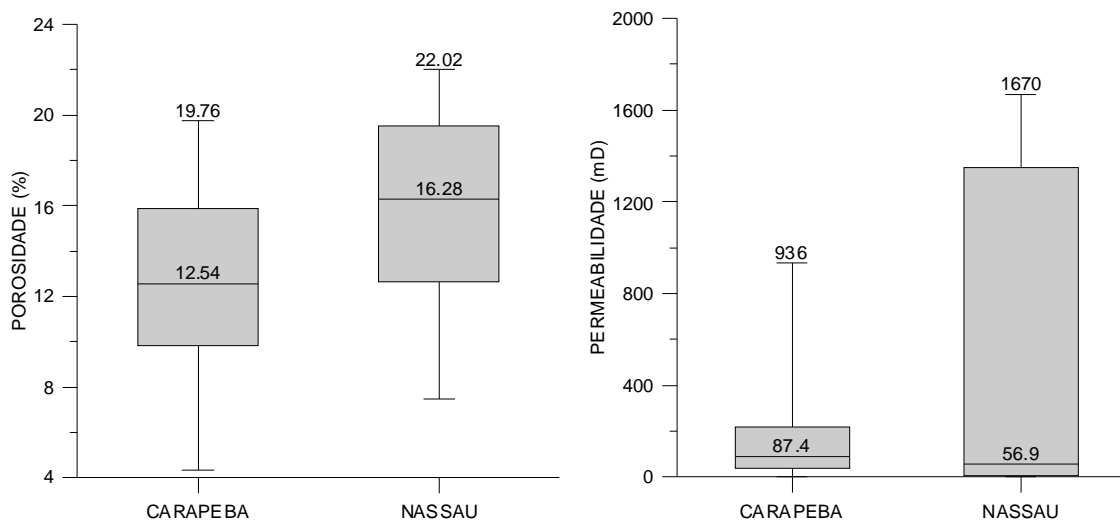
distribuição log-normal com coeficiente de correlação de 79%. A porosidade eficaz calculada foi de 12% para pedreira Carapeba e de 15,4% para a Nassau. Em lâminas petrográficas os principais tipos de porosidade identificadas são (Figura 4): Vugular- fácies dolomitizadas, gerada pela dissolução do cimento; Fratura- geradas por deformações e dissolução.

**Figura 2** - Colunas litoestratigráficas da pedreira Carapeba (Membro Maruim, Fm., Riachuelo), e da pedreira Nassau (Membro Sapucari, Fm. Cotinguiba)

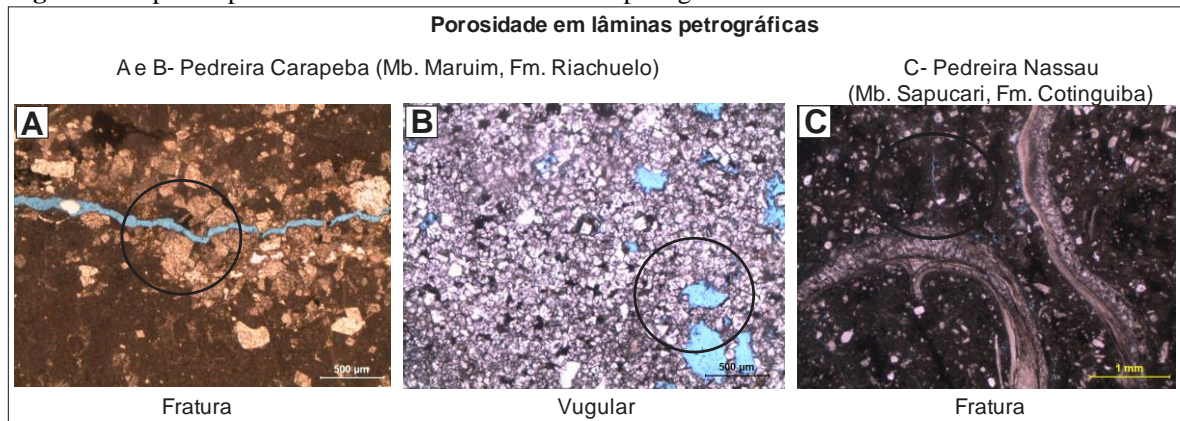


Fonte: Autores & Garcia et al. (2015)

**Figura 3** - Valores mínimos, máximos e medianas de porosidade e permeabilidade  
**Microporosidade (%) e Permeabilidade (mD)**



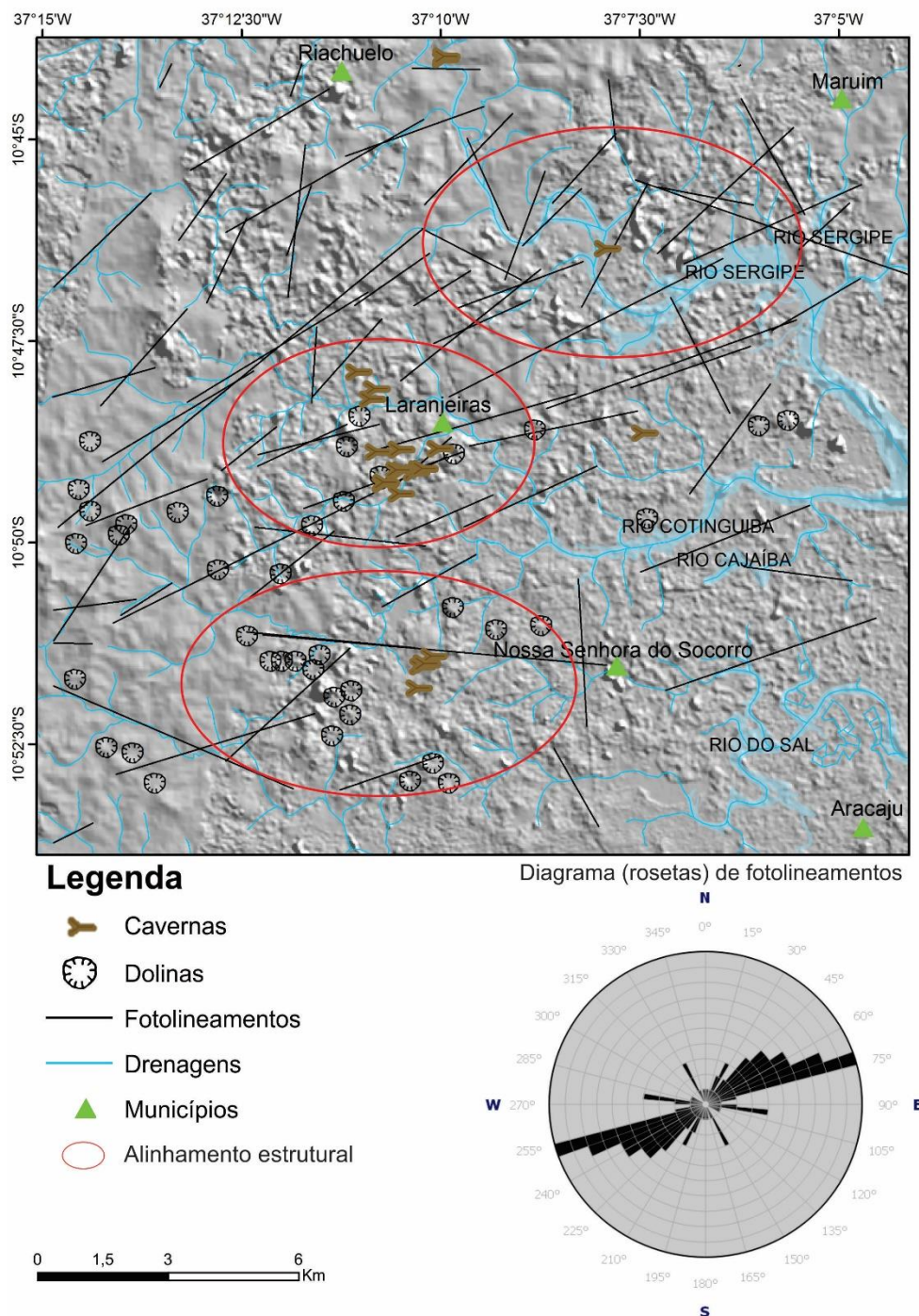
**Figura 4** - Tipos de porosidade identificadas em lâminas petrográficas



A Figura 5 apresenta o mapa de relevo sombreado da área com indicação de lineamentos e feições cársticas. Os lineamentos extraídos do relevo sombreado e fotointerpretação mostram que a área foi

afetada por um conjunto de falhas com direções preferenciais NE-SW, e secundários NW-SE, N-S e E-W. As áreas com maiores ocorrências de cavernas estão situadas nos interflúvios do rio Cotinguiba.

**Figura 5** - Mapa de relevo sombreado com lineamentos identificados e áreas destacadas em vermelho representando os setores onde há um controle estrutural relacionado a cavernas e dolinas ou mudança no alinhamento da drenagem



Observa-se uma maior concentração de cavernas e dolinas no setor Oeste da área de estudo, em zona com estruturas predominantes de direção NE-SW. Neste setor, assim como no setor NE, é possível identificar mudanças na

direção do rio, apesar do padrão geral dendrítico, o que indica um alinhamento estrutural nas áreas destacadas em vermelho.

Zonas com cavernas e condutos também são encontradas em descrição de poços



perfurados nos aquíferos Maruim e Sapucari, associadas a sistemas de falhas regionais. Essas feições em subsuperfície ocorrem em profundidades estratigráficas entre 10 e 140 metros. As zonas mais carstificadas encontram-se entre 20 e 40 metros de profundidade, no povoado da Estiva, em Nossa Senhora do Socorro.

Os padrões estruturais NE aparecem como mais importantes e representam o comportamento estrutural da Bacia. Este fato foi verificado por Lana (1985) que afirma que o final do estágio rifte é marcado por falhas normais N45E, de grandes rejeitos.

#### **4.2 Parâmetros hidrodinâmicos**

A Tabela 1 apresenta os parâmetros analisados e suas amplitudes de valores. Nos sistemas Sapucari e Maruim as entradas d'água ocorrem geralmente numa profundidade média de 21,5 metros e 21,6 metros respectivamente, o que configura uma estreita relação com a recarga da água meteórica.

A Transmissividade dos aquíferos foi determinada pelo método da Recuperação de Theis (1935), com posterior geração da equação empírica a partir da correlação  $T \times Sc$ . O coeficiente de correlação linear de dados brutos, obtidos pelo método da Recuperação foi de 70% para 28 poços com dados de teste de Recuperação.

**Tabela 1** - Parâmetros hidrodinâmicos analisados

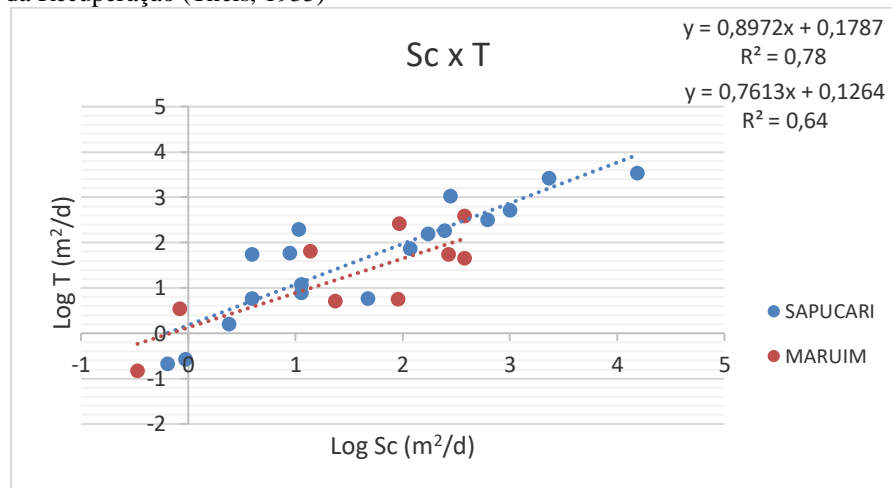
	<b>AQUÍFERO SAPUCARI</b>							
	<b>Mínimo</b>	<b>1º Quartil</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>3º Quartil</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Assimetria</b>
<b>Nível Estático(m)</b>	0,9	2,6	10,6	7,41	16,5	37,7	9,8	1,2
<b>Nível Dinâmico (m)</b>	1,6	12,2	27,1	25,3	38,7	97,8	18,9	1,1
<b>Vazão(m<sup>3</sup>/h)</b>	4,4	13,7	99	94,5	178,4	254	87,3	0,2
<b>Capacidade Específica (m<sup>3</sup>/h/m)</b>	0,3	2	51,2	10,3	30	638,7	130,5	4,3
<b>Transmissividade(m<sup>2</sup>/d)</b>	8,4	37,9	725,4	200,3	549,2	7859,0	1614,2	3,5
	<b>AQUÍFERO MARUIM</b>							
	<b>Mínimo</b>	<b>1º Quartil</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>3º Quartil</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Assimetria</b>
<b>Nível Estático(m)</b>	0,7	3,9	8,2	7,74	12,4	20,2	5,4	0,5
<b>Nível Dinâmico (m)</b>	1,5	8,1	20,1	14,2	32,3	54,3	15,8	0,8
<b>Vazão(m<sup>3</sup>/h)</b>	0,3	5	20,6	10,8	22	158	38,9	2,5
<b>Capacidade Específica (m<sup>3</sup>/h/m)</b>	0,01	0,3	20,6	3,7	25,1	158	36,4	2,7
<b>Transmissividade(m<sup>2</sup>/d)</b>	0,5	3,6	113,3	37,6	176,8	687,4	165,9	1,9

Concordando com os estudos de Razack & Huntley (1991); El-Naqa (1994); e Mace (2001), a correlação com valores logarítmicos apresentou-se melhor que a correlação linear, com um coeficiente de correlação (r) de 87% para os poços do Sapucari e 80% para os do Maruim (Figura 6). As equações teóricas de correlação obtidas para a Transmissividade são observadas nas Equações 6 e 7. Foram utilizadas informações de 47 poços (24 poços

do Sapucari e 23 do Maruim) para determinação do T empírico.

Os resultados de T são heterogêneos em ambos os aquíferos, destacando-se o Sapucari, com T máximo de 7859 m<sup>2</sup>/d. Neste, a média da T é 725,42 m<sup>2</sup>/d, já no aquífero Maruim é de 113,32 m<sup>2</sup>/d. Pela classificação de De Wiest (1965), o aquífero Maruim apresenta um potencial moderado (50<T>500 m<sup>2</sup>/d). Porém, o aquífero Sapucari apresenta alto potencial (> 500 m<sup>2</sup>/d).

**Figura 6** - Correlação logarítmica entre a Capacidade Específica (Sc) e a Transmissividade (T) com aplicação do método da Recuperação (Theis, 1935)



Aquífero Maruim

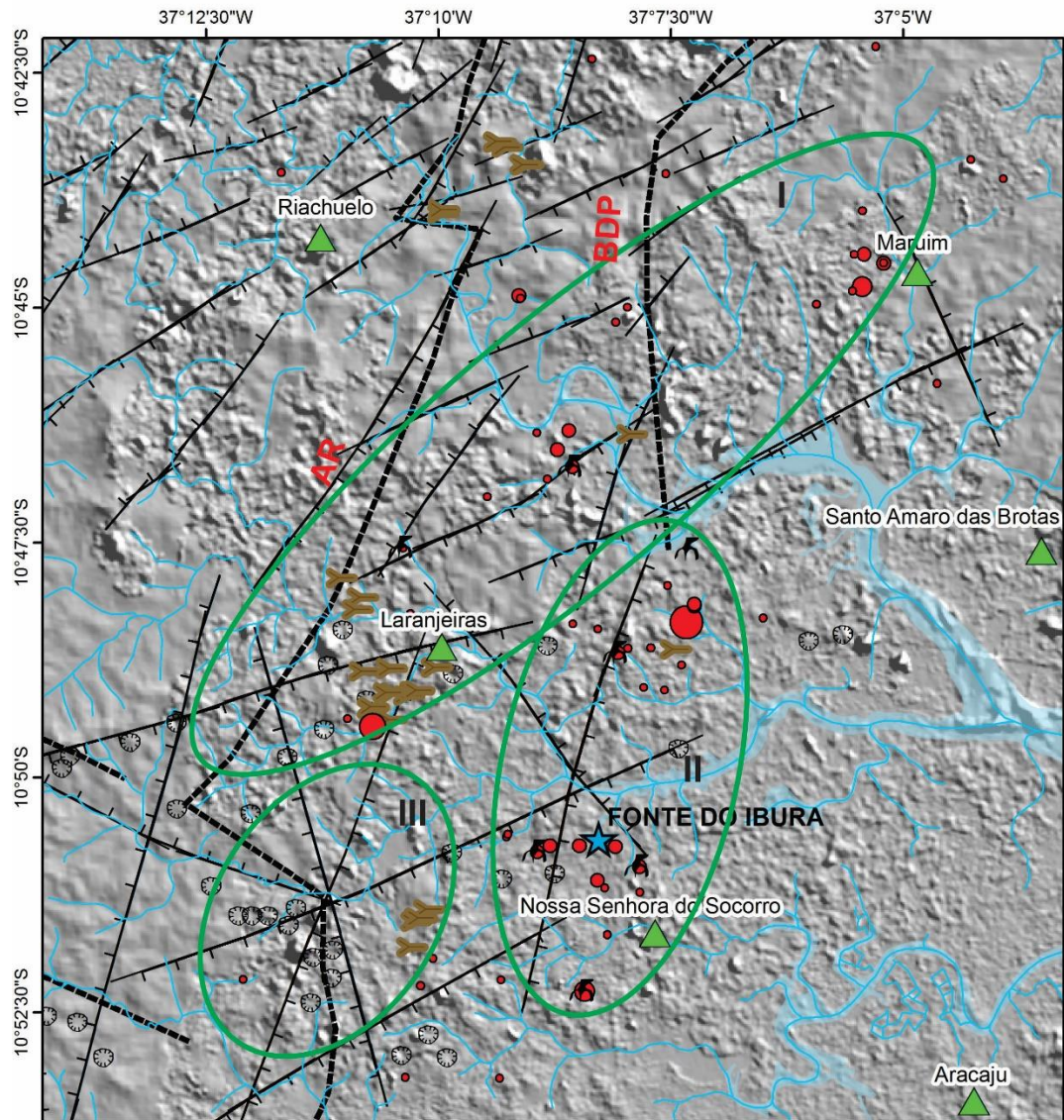
$$\log T = 0,12 + 0,76 \log(Sc) \quad \text{ou} \quad T = 1,31(Sc)^{0,76} \quad (6)$$

Aquífero Sapucari

$$\log T = 0,17 + 0,89 \log(Sc) \quad \text{ou} \quad T = 1,48(Sc)^{0,89} \quad (7)$$

O maior potencial aquífero encontra-se em zonas com cavernas, dolinas e falhas geológicas nos setores I e II da Figura 7. Isto indica uma relação de padrão de fluxo concordante com o mergulho (SE) das camadas litológicas e direção de falhas geológicas, preferencialmente NE-SW. O setor III apresenta poucos poços, porém com grande concentração de feições estruturais, dolinas e cavernas, indicando um potencial para futuras pesquisas exploratórias de águas subterrâneas

**Figura 7** - Mapa de Transmissividade ( $m^2/d$ ) com destaque para os setores de maior potencial aquífero

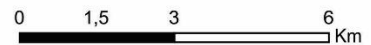


**LEGENDA**

Transmissividade ( $m^2/d$ )

- 0,52 - 144,68
- 144,68 - 465,28
- 465,28 - 940,79
- 940,79 - 2102,31
- 2102,31 - 7859,04

- ☞ Cavernas
- ★ Fonte Ibura
- ☞ Condutos subsuperfície
- ☉ Dolinas
- ▲ Municípios
- Drenagens
- Falha Normal Provável
- AR- Alto de Riachuelo
- BDP- Baixo de Divina Pastora
- Setores com maior potencial aquífero





### 4.3 Reservas hídricas

As reservas hídricas calculadas são apresentadas na Tabela 2. As potencialidades dos aquíferos são de **53.568.983 m<sup>3</sup>/ano** para o

Sapucari e **7.543.645 m<sup>3</sup>/ano** para o Maruim. Considerando um regime de bombeamento de 8 horas por dia, têm-se vazões anuais de **12.227.208 m<sup>3</sup>/ano** para o Sapucari, e **764.456 m<sup>3</sup>/ano** para o Maruim.

**Tabela 2** - Reservas hídricas dos aquíferos Sapucari e Maruim

<b>Reservas Permanentes (m<sup>3</sup>)</b>				
	<b>Area (m<sup>2</sup>)</b>	<b>b (m)</b>	<b>Porosidade eficaz (%)</b>	<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Sapucari</b>	102.480	73,17	15,4	<b>115.470.370</b>
<b>Maruim</b>	109.077	46,28	12	<b>60.577.003</b>
<b>Reservas Renováveis (m<sup>3</sup>/ano)</b>				
	<b>K*b (m<sup>2</sup>)</b>	<b>I (m)</b>	<b>i</b>	<b>Total (m<sup>3</sup>/ano)</b>
<b>Sapucari</b>	264.789	8.796	0,02	<b>46.581.724</b>
<b>Maruim</b>	41.361	9.329	0,017	<b>6.559.691</b>

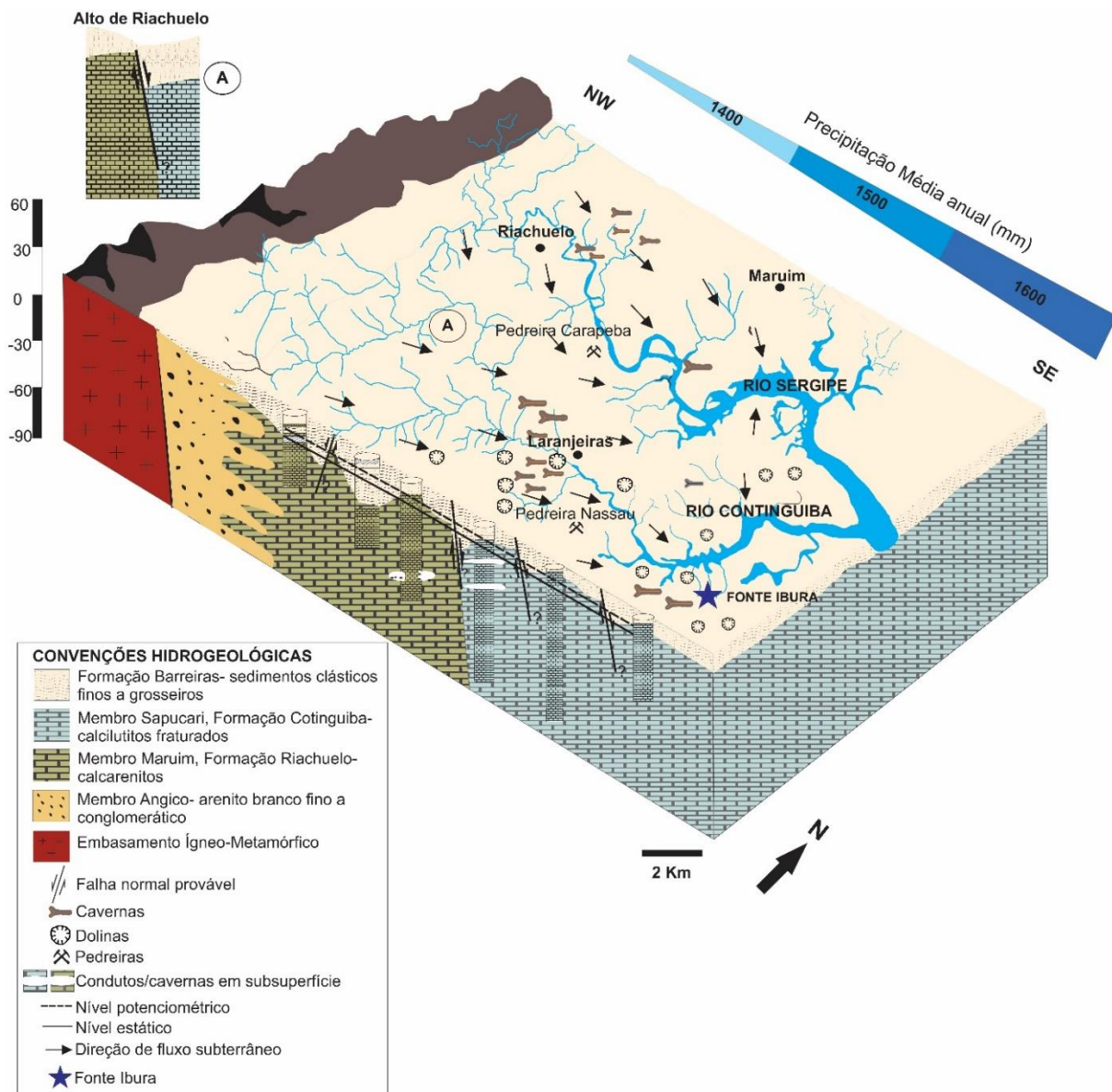
### 4.4 Modelo hidrogeológico conceitual

No modelo hidrogeológico conceitual da área (Figura 8) observa-se o direcionamento preferencial SE do fluxo subterrâneo, identificando os aspectos estruturais e feições cársticas como zonas de condução deste fluxo.

Este processo permite que as rochas carbonáticas da área sejam dissolvidas, tendo

como principal consequência o gradual alargamento dos espaços vazios da rocha, formando condutos e cavernas, com quantidade significativa de água sendo direcionada para as áreas situadas a sudeste e em direção aos rios principais. Como é observado na Fonte do Ibura, zona de descarga do aquífero Sapucari.

**Figura 8** - Modelo hidrogeológico conceitual da área de estudo, com representação do direcionamento do fluxo subterrâneo, dolinas e cavernas



## 5 CONCLUSÕES

Na área de estudo, os condutos presentes em cavernas são mais frequentes nos calcários Sapucari, com direcionamentos NW e NE. Os padrões NE coincidem com o direcionamento preferencial das falhas geológicas (NE-SW), e o mergulho para sudeste das camadas carbonáticas, permitindo a infiltração da água de superfície pelos espaços

fissurais.

As heterogeneidades dos valores de porosidade e permeabilidade são explicadas pelo potencial de dissolução associada à formação de porosidade secundária. Na associação porosidade, permeabilidade e transmissividade, os altos valores desses parâmetros refletem o comportamento cárstico dos aquíferos, onde os fluxos nas zonas fraturadas proporcionam o desenvolvimento de

condutos.

A disponibilidade atualmente instalada representa 26,2% da reserva renovável do Sapucari. Enquanto o aquífero Maruim possui uma disponibilidade atualmente instalada correspondente a 11,6% da reserva renovável. Isto torna ambos os aquíferos sustentáveis em termos de reservas, devendo-se considerar o risco geológico associado à exploração das águas subterrâneas em terrenos cársticos, como também a sua qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil de abastecimento urbano de água**. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas>. Acesso em: 20 out. 2015.
- CAMPOS NETO, O.P.A.; LIMA W.S.; CRUZ F.E.G. Bacia Sergipe-Alagoas. **Boletim de Geociências da Petrobras**. v.15, n. 2, p. 405–415, 2007.
- COSTA, W. D. **Avaliação de reserva, potencialidade e disponibilidade de aquíferos**. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/assubterraneas>>. Acesso em: 08 ago. 2016.
- DE WIEST, R.J.M. **Geohydrology**. John Wiley, New York. 1965.
- EL-NAQA, A. Estimation of transmissivity from specific capacity data in fractured carbonate rock aquifer, central Jordan. **Environmental Geology**, v.23, p. 73-80, 1994.
- FEIJÓ, F. J. Bacia de Sergipe e Alagoas. **Boletim de Geociências da Petrobrás**. Rio de Janeiro. V. 8, n.1, p. 149-161, 1994.
- FEITOSA, Edilton. C(Coord.); FILHO, J. M., DEMÉTRIO, J. G. A., SANTOS, R.Q., SANTOS, M. A. V., AGUIAR, N. F., DEMÉTRIO, J. A. **Avaliação dos Aquíferos da Bacia Sergipe/Alagoas entre Aracaju e Capela**. Recife: LABHID-Laboratório de Hidrogeologia CTG/UFPE. PETROBRAS, 1998. 175 p.
- Ford, Derek. C., Williams, P. Karst **Hidrogeology and Geomorfology**. Ed.Wiley, 2007. 562p.
- GARCIA, A.J.V. et al. **Caracterização multiescalar em reservatórios carbonáticos análogos da Bacia Sergipe-Alagoas São Cristóvão, SE**. PETROBRAS/REDE CARMOD/UFS. 2015.
- LANA, M. C. Bacia de Sergipe-Alagoas. **Origem e evolução de bacias sedimentares**, p.311-332, 1990.
- MACE, R. E. **Estimating transmissivity using specific capacity data**. Bureau of Economic Geology. University of Texas. 2001.
- RAZACK, M., HUNTLEY D. Assessing transmissivity from specific capacity in a large heterogeneous alluvial aquifer. **Groundwater**, v. 29, n°6, p. 856-861, 1991.
- SEPLAN. Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão de Sergipe. **Base cartográfica dos municípios litorâneos**, 2003.
- THEIS, C.V. The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using groundwater storage. **Am. Geophys. Union Trans**, v. 16, p. 519-524, 1935.