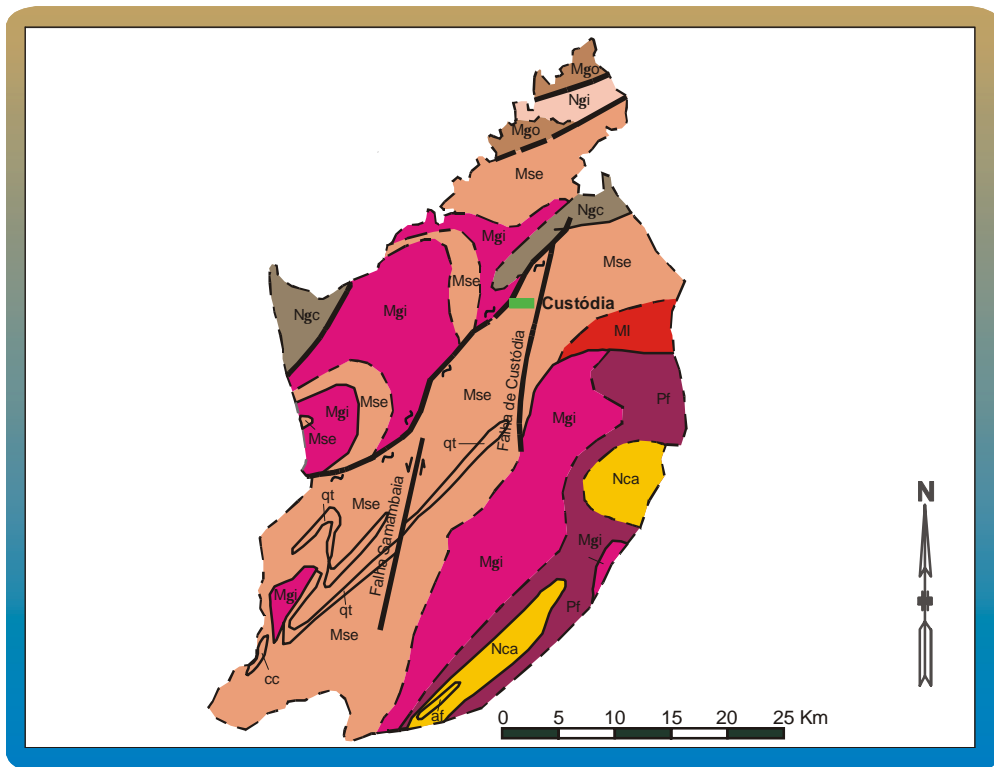


**PROGRAMA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA  
PARA A REGIÃO NORDESTE  
PROJETO CENTRO DE PESQUISA DAS  
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**



**ESTUDO HIDROGEOLÓGICO SUCINTO  
PARA A LOCAÇÃO DE POÇOS NAS  
LOCALIDADES DE SÃO JOSÉ  
E MARAVILHA DE CIMA - CUSTÓDIA/PE**

---

**MINISTÉRIO DA SAÚDE**

**José Serra**  
Ministro de Estado

**FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE**

**Mauro Ricardo Machado Costa**  
Presidente

**Sadi Coutinho Filho**  
Chefe do Departamento de  
Saneamento - DESAN

**COORDENAÇÃO REGIONAL DA  
FUNASA EM PERNAMBUCO**

**Giovani Sávio de Andrada Oliveira**  
Coordenador Regional de  
Pernambuco

**Luiz Heleno Rodrigues dos Santos**  
**Jaime Brito de Azevedo**  
Chefe do Serviço de Saneamento  
- SESAN

**Helena Magalhães Porto Lira**  
Geóloga

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**Rodolpho Tourinho Neto**  
Ministro de Estado

**Hélio Vitor Ramos Filho**  
Secretário Executivo

**Luciano de Freitas Borges**  
Secretário de Minas e Metalurgia

**COMPANHIA DE PESQUISA DE  
RECURSOS MINERAIS - CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil

**Geraldo Gonçalves Soares Quintas**  
Diretor-Presidente

**Umberto Raimundo Costa**  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais  
- DGM

**Paulo Antônio Carneiro Dias**  
Diretor de Relações Institucionais e  
Desenvolvimento - DRI

**Thales de Queiroz Sampaio**  
Diretor de Geologia e Gestão Territorial  
- DHT

**José de Sampaio Portela Nunes**  
Diretor de Administração e Finanças  
- DAF

**Frederico Cláudio Peixinho**  
Chefe do Departamento de Hidrologia

**Humberto José T. R. de Albuquerque**  
Chefe da Divisão de Hidrogeologia  
e Exploração

**Marcelo Soares Bezerra**  
Superintendente Regional do Recife

---

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RECIFE**

**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE  
COORDENAÇÃO REGIONAL DE PERNAMBUCO**

**PROGRAMA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA A REGIÃO NORDESTE  
PROJETO CENTRO DE PESQUISA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

**ESTUDO HIDROGEOLÓGICO SUCINTO PARA A LOCAÇÃO  
DE POÇOS NAS LOCALIDADES DE SÃO JOSÉ  
E MARAVILHA DE CIMA - CUSTÓDIA/PE**

*Franklin de Moraes*

RECIFE  
1999

---

## EQUIPE TÉCNICA

*Enjôlras de A. Medeiros Lima*  
**Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial**

**Autor**  
*Franklin de Moraes*

*Ivo Figueirôa*  
**Gerente de Relações Institucionais  
e Desenvolvimento**

**Desenho/Figuras em CorelDraw**  
*Alan Dionisio de Barros*  
*Flávio Renato A. de A. Escorel*

**Digitação**  
*Ana Paula Rangel Jacques*

*José Carlos da Silva*  
**Supervisor de Hidrogeologia e Exploração**

**Editoração Eletrônica**  
*Claudio Scheid*  
*Flávio Renato A. de A. Escorel*

*Antonio de Souza Leal*  
**Coordenação Nacional**

**Analista de Informações**  
*Dalvanise da Rocha S. Bezerril*

Coordenação Editorial  
Serviço de Edição Regional Luciano Tenório de Macêdo  
Avenida Sul, 2291 - Afogados - Recife - PE

MORAIS, Franklin de

Estudo hidrogeológico sucinto para a locação de poços nas localidades de São José e Maravilha de Cima - Custódia/PE. Recife: CPRM, 1999.

16 p. il.

"Programa Água Subterrânea para a Região Nordeste. Projeto Centro de Pesquisa das Águas Subterrâneas".

1. Hidrogeologia
  2. Água Subterrânea
  3. Brasil
  4. Pernambuco
- I. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
II. Título

CDD551.49

Capa: Mapa geológico do município de Custódia/PE, de acordo com Santos (1997).  
Tratamento digital realizado por Claudio Scheid e Flávio Renato A. de A. Escorel.

**Permitida a reprodução desde que mencionada a fonte**

---

A **CPRM – Serviço Geológico do Brasil** vem intensificando a sua atuação na área de Hidrogeologia e, a partir de 1993, foi-lhe conferido através do Decreto 919, o direito de execução de trabalhos dirigidos para gerar informações sobre o meio físico, principalmente aqueles relacionados aos recursos minerais e hídricos. Antes de 1993 a CPRM já realizara o Mapa Hidrogeológico do Brasil (escala 1:5.000.000) e Cartas de Previsão de Recursos Hídricos Subterrâneos (escala 1:100.000) para o então Ministério da Irrigação.

Dentro do Programa Água Subterrânea para a Região Nordeste a CPRM vem efetuando pesquisas em rochas cristalinas, bacias sedimentares interiores, aluviões e trabalhos dirigidos para fornecer diagnósticos sobre a vocação hidrogeológica em localidades rurais, baseados em estudos fotogeológicos e de campo para a definição de locações adequadas de poços e barragens subterrâneas.

O presente trabalho refere-se a realização de um estudo hidrogeológico executado em curto prazo, para a locação de poços em áreas situadas no município de Custódia/PE, Alto Vale do Rio Moxotó, na região semi-árida do Nordeste, efetuado dentro do Convênio de Cooperação Técnica firmado entre a **CPRM - Serviço Geológico do Brasil** e a **Fundação Nacional de Saúde - FNS/PE**.

---

1 - INTRODUÇÃO .....	01
2 - LOCALIZAÇÃO .....	02
3 - CLIMA E ARIDEZ .....	03
3.1 Pluviometria e Temperatura .....	03
3.2 Evapotranspiração Potencial e Evapotranspiração Real .....	03
4 - GEOLOGIA .....	04
5 - HIDROGEOLOGIA .....	06
6 - ÁREA DE SÃO JOSÉ .....	09
6.1 Localização .....	09
6.2 Geologia e Hidrogeologia .....	10
6.3 Locação do Poço .....	10
7 - ÁREA DE MARAVILHA DE CIMA .....	12
7.1 Localização .....	12
7.2 Geologia e Hidrogeologia .....	13
7.3 Locação do Poço .....	13
8 - CONCLUSÕES .....	15
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16

---

## 1 - Introdução

---

O presente trabalho foi elaborado dentro do Convênio de Cooperação Técnica entre a **Fundação Nacional de Saúde - FNS** e a **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM - Serviço Geológico do Brasil**, tendo como objetivo defi-

nir duas locações para a perfuração de poços tubulares nas localidades de São José e Malhada, situadas no município de Custódia, na bacia hidrográfica do rio Moxotó, Estado de Pernambuco.

## 2 - Localização

---

O município de Custódia está situado na porção setentrional da microrregião do Alto Vale do Rio Moxotó. Limita-se geograficamente, ao Norte, com os municípios de Igaraci, Carnaíba e Flores, ao Sul, com Ibimirim, Floresta e Betânia, a Leste, com Sertânia e a Oeste com Floresta e Betânia. Conta com uma área de 1.270 km<sup>2</sup> e população de 28.885 habitantes (FIAM, 1992), da qual 30% corresponde à população urbana e 70% à população rural. Apresenta uma densidade demográfi-

ca de 23hab/km<sup>2</sup>, com uma população economicamente ativa de 8.772 habitantes, o que corresponde apenas a 34% da sua população total. A cidade de Custódia, sede do município, pode ser localizada pelas coordenadas 9.105.600km N e 649.600km E e situa-se a uma altitude de 543 metros. Dista 340 km de Recife e o acesso é possível pela BR-232, que interliga Recife à Parnamirim, no extremo Oeste do Estado de Pernambuco.



## 3 - Clima e Aridez

### 3.1 Pluviometria e Temperatura

A pluviometria média na região do Alto Vale do rio Moxotó é de 590 mm/ano (Morais, 1999). Em Custódia, distante 20km da localidade de São José e 40km de Maravilha de Cima, a pluviometria média anual é de 708,8 mm/ano (período 1962 – 1994). A distribuição das chuvas durante o ano é irregular, indicando que 65% a 70% do total ocorre em quatro meses, no período de fevereiro a maio. A temperatura média anual é de 23,5°C, com variação entre 17°C e 33°C. A região apresenta sete meses secos, abrangendo o período de junho a dezembro. Esta definição de mês seco foi sugerida e aplicada por Nimer (1979), que define o mês seco como aquele que apresenta um valor de pluviometria menor que duas vezes o valor da temperatura.

### 3.2 Evapotranspiração Potencial e Evapotranspiração Real

A evapotranspiração potencial (ETP) revela-se superior a pluviometria

durante todos os meses do ano, isto é, a relação P-ETP é negativa. A ETP na região atinge um valor médio de 1.953,9mm. A evapotranspiração real revela uma média de 714,5mm/ano; é determinada recorrendo-se ao método do Balanço Hidrológico Mensal (Thornthwaite & Mather, 1955) conforme mostra o **Quadro 1**. Segundo este balanço, não ocorrem excedentes nas reservas hídricas do solo durante o ano; nos meses de março, abril e maio, são utilizadas as reservas do solo. A região apresenta um déficit hídrico no período de junho a fevereiro do ano seguinte, no valor total de 1.145,1 mm.

Os valores de pluviometria utilizados nesta abordagem foram extraídos da publicação Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste (Brasil - SUDENE, 1990) e os que se referem à evapotranspiração Potencial, foram os determinados por Georges H. Hargreaves, encontrados na publicação Dados Climáticos do Nordeste (Cunha & Millo, 1984).

**Quadro 1** - Balanço Hidrológico Mensal (Thornthwaite) - Estação Custódia

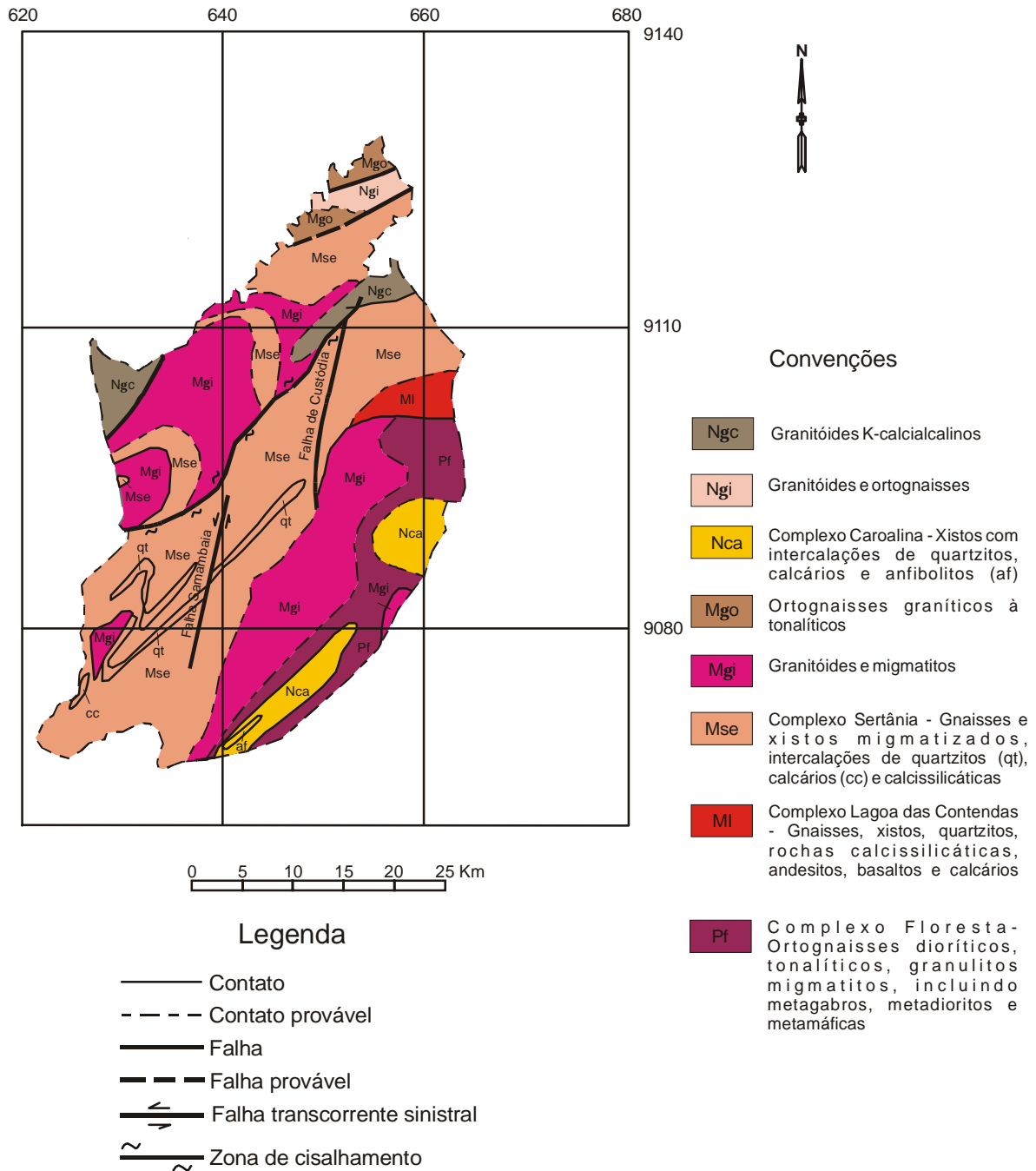
Meses Fatores	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Total
P	107,21	146,58	126,33	71,39	53,26	31,45	14,30	14,23	12,77	20,08	40,12	71,08	708,80
ETP	176,40	170,50	141,00	127,10	105,00	111,60	142,60	168,00	198,40	208,00	207,70	214,60	1.953,90
P - ETP	- 69,19	- 23,92	- 14,67	- 55,71	- 51,74	- 80,15	- 128,30	- 153,77	- 185,63	- 180,92	- 167,58	- 133,52	
Reserva utilizável	0,00	76,08	61,41	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ETR	107,21	146,58	126,33	71,39	58,96	31,45	14,30	14,23	12,77	20,08	40,12	71,08	714,50
Excedente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Déficit	69,19	-	-	-	40,04	80,15	128,30	153,77	185,63	180,92	167,58	133,52	1.145,10

Fontes: Pluviometria - Brasil - SUDENE, 1990  
Evapotranspiração Potencial - Cunha & Millo (1984)

Os terrenos do município de Custódia apresentam-se cortados por duas falhas de cisalhamento, Custódia e Samambaia, de direção N15E. São constituídos (**Figura 1**), por uma grande variedade litológica, desde rochas do Paleoproterozóico - Pf (ortognaisses dioríticos e granodioríticos, migmatitos, incluindo gabros, metadioritos e xistos), Proterozóico Médio incluindo ortognaisses e migmatitos do Complexo Lagoa das Contendas, xistos e gnaisses do Complexo Sertânia (PMse), ortognaisses e migmatitos indiscriminados (Mgi), ortognaisses graníticos a tonalíticos (Mgo); Neoproterozóico com xistos e inter-

calações de mármore e quartzitos (Complexo Cardealina), granitóides e ortognaisses (Ngi) e granitóides K-calcialcalinos (Ngc).

O Paleozóico é representado por pequenas áreas a Noroeste do município onde ocorrem arenitos da Formação Tacaratu. O Cenozoico é representado por aluviões quaternárias, que ocorrem acompanhando trechos dos principais cursos d'água que comandam a drenagem no município, como os rios Moxotó, riachos Conceição, Várzea Grande, Custódia, Copiti e Maravilha.



**Figura 1 - Mapa Geológico do Município de Custódia**  
(Geologia: Veiga & Ferreira, 1990; Santos, 1997)

A pesquisa da água subterrânea no meio fissural envolve o estudo de sistemas aquíferos anisotrópicos e heterogêneos, configurados através de uma única fratura ou conjunto de fraturas que se apresentam em subsuperfície de forma aleatória. A existência de fraturas abertas depende dos tipos de esforços atuantes em uma determinada região, nos diversos tipos litológicos e das características físicas no momento em que foram submetidas a tais esforços.

Para se avaliar uma área do meio fissural, quanto à vocação hidrogeológica, é imperioso se conhecer a sua permeabilidade, que pode ser mostrada através de mapas de fraturas, os tipos de fraturas e o grau de conectividade.

Acrescente-se, ainda, que em uma área com elevada densidade de fraturas de permeabilidade relativa elevada, a recarga torna-se mais favorecida quando ela possui declividades não muito elevadas, e está associada a cursos d'água de ordens de drenagem mais elevadas, onde passam a existir maiores deflúvios.

Nos terrenos de Custódia onde predomina o meio fissural, foram perfurados aproximadamente 80 poços, dos quais

25% não apresentaram resultados favoráveis.

Em um elenco de 20 poços pré-selecionados perfurados pela CONESP, EMATER e CDRM (**Quadro 2**), com profundidades entre 30m-60m foi obtida, para produtividade, uma mediana de 0,043 m<sup>3</sup>/h/m (**Figura 2**), o que corresponde para um rebaixamento de 25 metros uma vazão média de 1,045m<sup>3</sup>/h. O valor mínimo para a vazão específica foi de 0,002 (0,5 m<sup>3</sup>/h) e o máximo de 1,299 m<sup>3</sup>/h/m (32.475 m<sup>3</sup>/h), considerado anômalo para o meio fissural.

A qualidade da água foi analisada tendo por base as informações de valores de resíduo seco constantes em 16 análises químicas. Deste total, apenas 18,75% apresentam potabilidade passável, 32,25% exibem qualidade passável a medíocre, 50% tem qualidade má para o consumo humano. Embora seja uma amostragem com poucos valores, já indica tendência para domínios de água com médio a altos valores de resíduo seco e predominância de águas não recomendáveis para o consumo humano. A mediana do resíduo seco para as 16 amostras revela um valor de 2.160mg/l, mínimo de 585mg/l e máximo de 10.821mg/l (**Figura 3**).

**Quadro 2 – Produtividade e Qualidade da Água em Poços Perfurados no Município de Custódia**

Localidade	Prof. (m)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão (Q) (m³/h)	Vazão Espec. (Q/S) (m³/h/m)	Resíduo Seco (mg/l)	Litologia	Empresa / Ano
Samasa II	51,00	3,30	30,800	2,438	0,088	1.101	Mse	CONESP/76
Faz. Riacho dos Porcos	38,00	5,00	8,900	3,369	0,863	2.677	Mse	CONESP/93
Samasa I	53,00	-	-	0,000	-	-	MYi	CONESP/76
Samasa III	42,00	-	-	0,000	-	-	MYi	CONESP/76
Pov. Ingá	50,00	1,70	36,700	0,900	0,025	-	MYi	CDRM/86
Caetano	60,00	18,80	35,000	1,333	0,082	8.340	Mse	CONESP/80
Caiçara I	60,00	-	-	0,000	-	-	Mse	CONESP/80
São José	60,00	-	-	0,000	-	-	Mse	CONESP/80
Cachoeira	50,00	1,00	14,000	0,400	0,030	-	Mse	CDRM/87
Várzea Velha	42,00	5,32	21,526	2,400	0,148	2.466	MYi	EMATER/
Faz. Jaramataia	50,00	-	-	0,500	-	-	MYi	CISAGRO/81
Fax. Xique-Xique	28,00	5,00	24,000	6,500	0,382	-	MYi	CISAGRO/81
Faz. Prazeres	-	-	-	0,500	-	-	Mse	CISAGRO/80
Faz. Parreira	60,00	-	-	1,200	-	-	MYi	CISAGRO/81
Sítio Riacho do Gado	54,00	14,34	43,120	0,085	0,002	-	Mse	EMATER/81
Faz. Capim	57,00	-	-	0,300	-	-	MYi	CISAGRO/81
Faz. Mulungu II	54,00	9,50	15,000	0,220	0,040	-	Pf	CISAGRO/81
Várzea Velha	60,00	4,70	37,300	2,263	0,069	6.448	Pf	CONESP/81
Pov. Ingá	39,00	2,40	24,500	4,400	0,199	3.562	MYi	CONESP/81
Ingá de Cima	50,00	1,70	36,700	0,300	0,008	2.370	MYi	CDRM/87
Faz. Nova	50,00	3,88	21,297	0,760	0,041	585	Mse	CDRM/87
Ingá de Cima	50,00	1,73	31,449	0,416	0,013	1.105	MYi	CDRM/87
Cachoeira	50,00	0,86	13,900	0,830	0,063	2.926	Mse	CDRM/88
Sítio São Francisco	50,00	7,00	15,100	0,215	0,026	975	MYi	CDRM/89
Faz. Nova	50,00	2,88	21,290	0,760	0,041	-	Mse	CDRM/87
Caiçara II	60,00	-	-	0,00	-	-	Mse	CONESP/80
Sítio Caiçara	57,00	2,60	35,280	0,465	0,014	10.821	Mse	CONESP/84
Sítio Sabá	50,00	4,38	17,900	0,142	0,010	980	Mse	CISAGRO/89
Sítio Santana	44,00	-	-	0,600	-	-	Mse	EMATER/93
Sítio Ciçara	48,00	-	-	0,000	-	-	Mse	-
Sítio Carvalho	30,00	3,70	15,930	1,584	0,120	-	MYi	CISAGRO/93
Velha Chica	50,00	0,64	9,882	0,181	0,019	1.950	Mse	CDRM/88
Quitimbu	45,00	-	-	16,000	-	-	-	CISAGRO/85
Sítio Momoso de Cima	52,00	-	-	0,600	-	-	-	EMATER/85
Comissário	56,00	4,55	19,470	0,600	0,044	-	-	CONESP/95
Mimoso	51,00	3,20	24,100	0,110	0,005	-	-	CONESP/
Mimoso	50,00	3,00	15,600	2,540	0,209	1.417	-	CONESP/
Sítio Bom Nome	-	14,50	14,950	0,600	1,299	1.004	-	EMATER/
Logradouro	56,00	3,50	25,000	0,440	0,020	-	-	CONESP/95
Sítio São José	50,00	-	-	0,00	-	-	-	EMATER/96
Bom Nome	50,00	8,40	26,550	0,132	0,007	-	-	CDRM/95

Fonte: Sistema de Informações de Águas Subterrâneas  
Departamento de Recursos Naturais – DRM. SUDENE  
EMATER. Fichas Técnicas de Poços  
SIAGAS – CPRM.

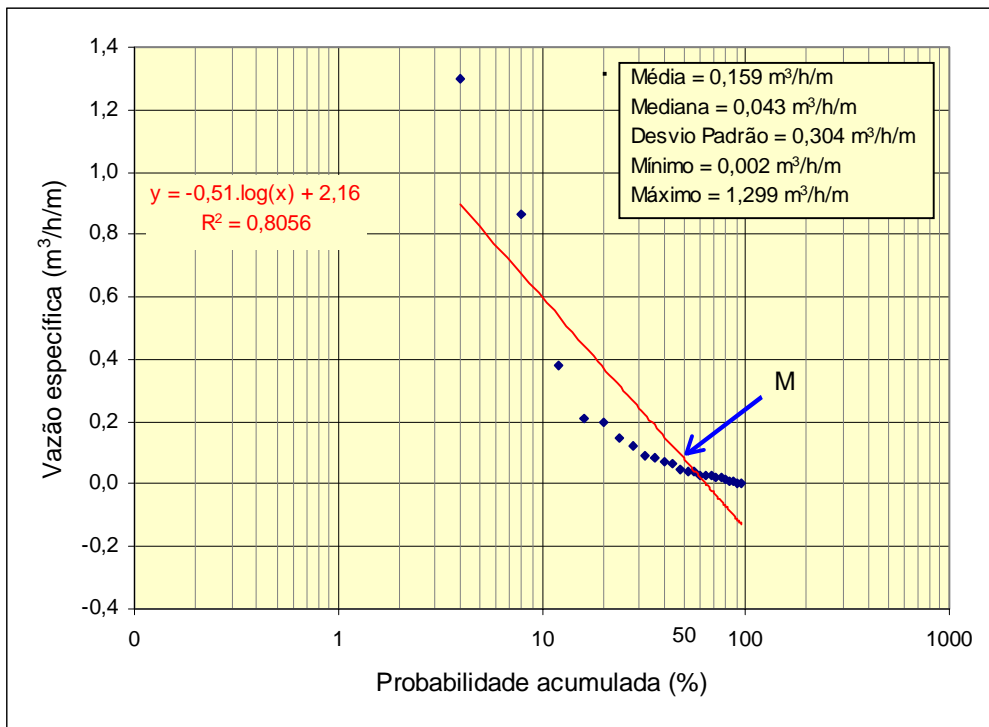


Figura 2 - Distribuição da Vazão Específica dos Poços em Gráfico de Probabilidade

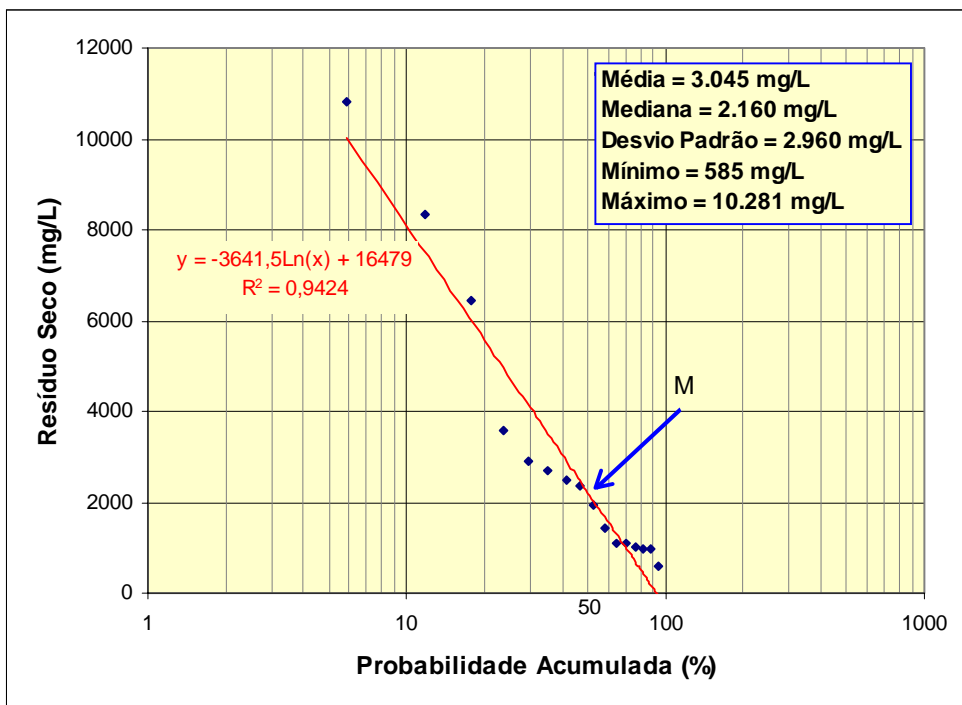


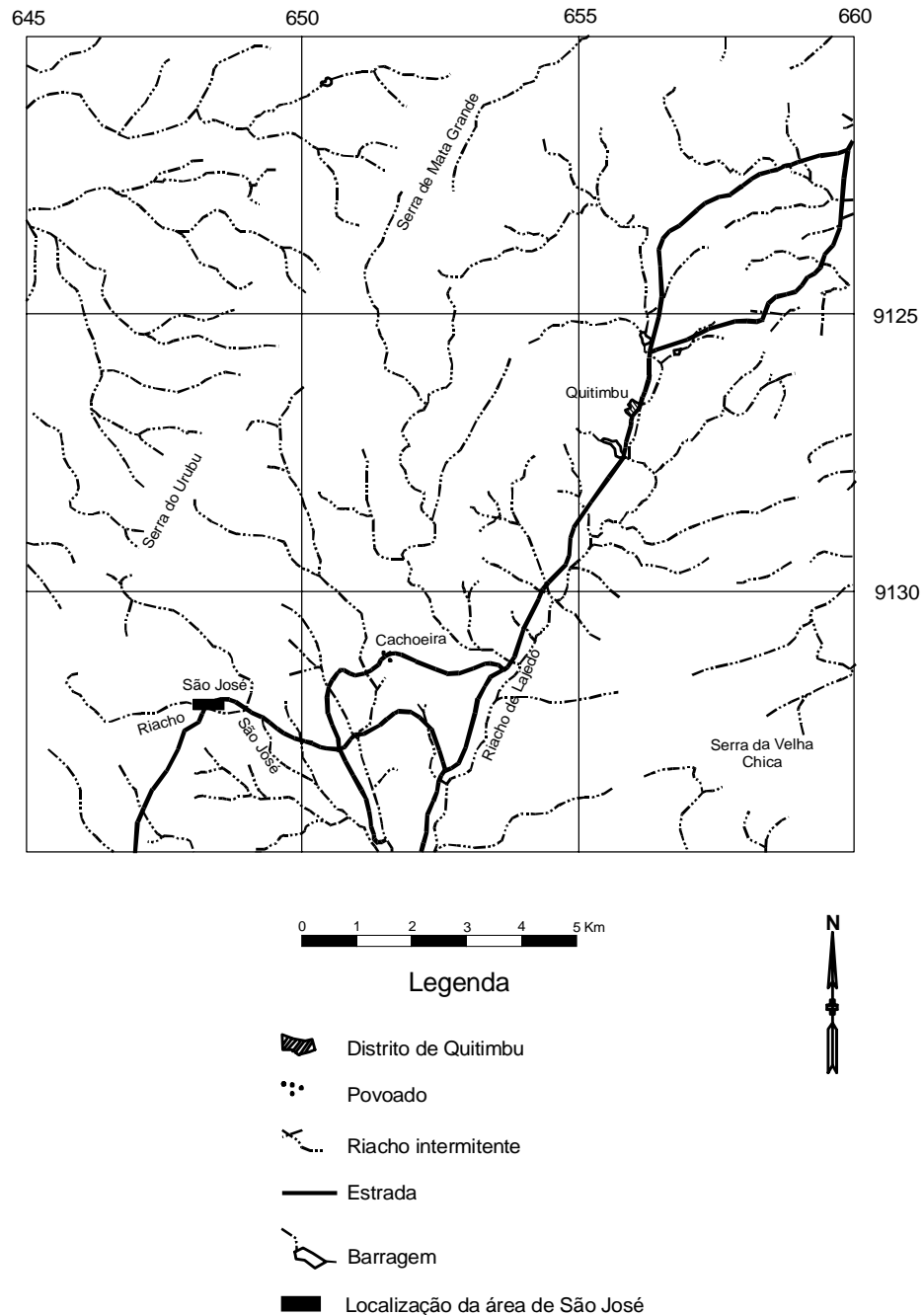
Figura 3 - Distribuição do Resíduo Seco da Água dos Poços em Gráfico de Probabilidade

## 6 - Área de São José

### 6.1 Localização

A localidade de São José situa-se ao Norte de Custódia. O seu acesso é pos-

sível através da estrada que liga Custódia a Quitimbu por 14km e, a partir daí, mais 5km para Oeste em estrada secundária, até atingir a Vila de São José (**Figura 4**).



**Figura 4** - Mapa de Localização da Área de São José

## 6.2 Geologia e Hidrogeologia

Os terrenos da área de São José são constituídos de litótipos do Complexo Sertânia (Plsegn) representados por gnais-ses e xistos migmatizados com intercalações de calcissilicáticas, quartzitos e leitos de calcários (**Figura 5**). Apresentam-se com baixa densidade de fraturas (**Figura 5**). Foram identificadas fraturas nesta área de direção N15E e N30E. A área está associada à cursos d'água de primeira e segunda ordem do riacho São José, e a uma declividade de terrenos de 5% a 20%.

A base física de São José apresenta, segundo características estruturais, litológicas e geomorfológicas, um baixo grau de favorabilidade para se obter produtividade elevada nos poços a serem perfurados. Para se confirmar esta situação foram perfurados dois poços em São José, e os resultados foram adversos, conforme indicado no **Quadro 2**. Estes poços foram locados em áreas com pouca evidência da existência de fraturas, associados a cursos d'água de 1ª ordem e não favorecidas pela

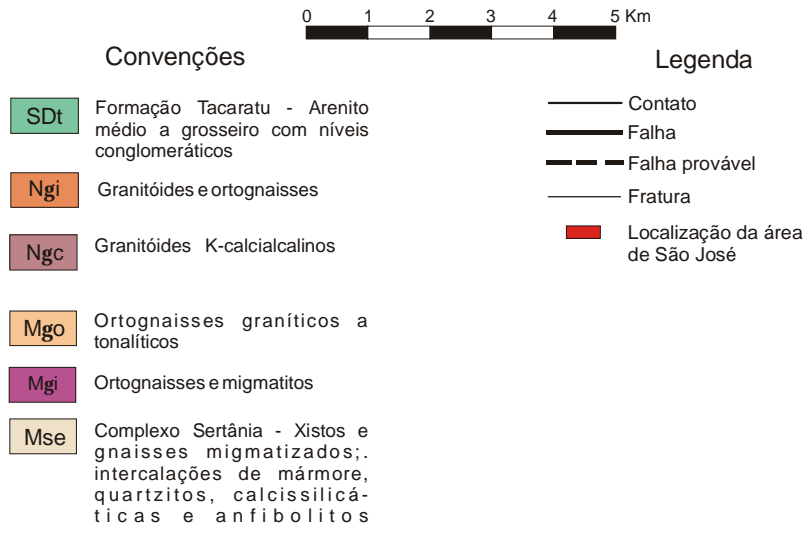
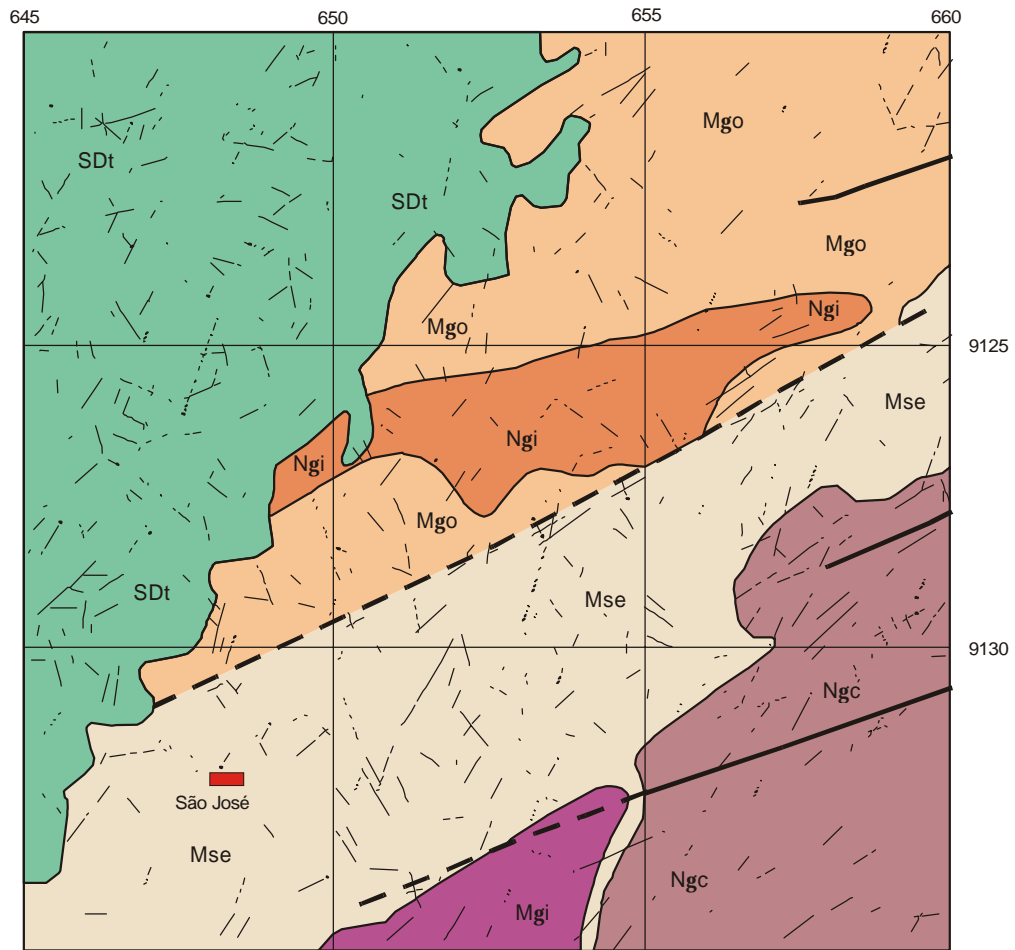
existência de aluviões expressivos, o que caracteriza uma situação de pouca favorabilidade a exploração da água subterrânea.

## 6.3 Locação do Poço

Apesar das condições litológicas, estruturais e morfológicas não serem muito favoráveis para a obtenção de bons resultados de produtividade em poços tubulares na área visitada, foi selecionado um local que apresenta fraturas bem evidenciadas com direções N10E e N30E, associadas a uma declividade média a baixa e ao riacho São José. Esta área pode ser aproveitada para a perfuração de um poço tubular com profundidade máxima de 50 metros e cuja vazão deverá ser inferior a 2m<sup>3</sup>/h.

A qualidade da água deverá ser do tipo passável a medíocre em razão da provável existência de litótipos de composição granítica, e da situação da área ao norte de Custódia, onde a aridez não é tão elevada como acontece com áreas situadas ao Sul do município de Custódia.





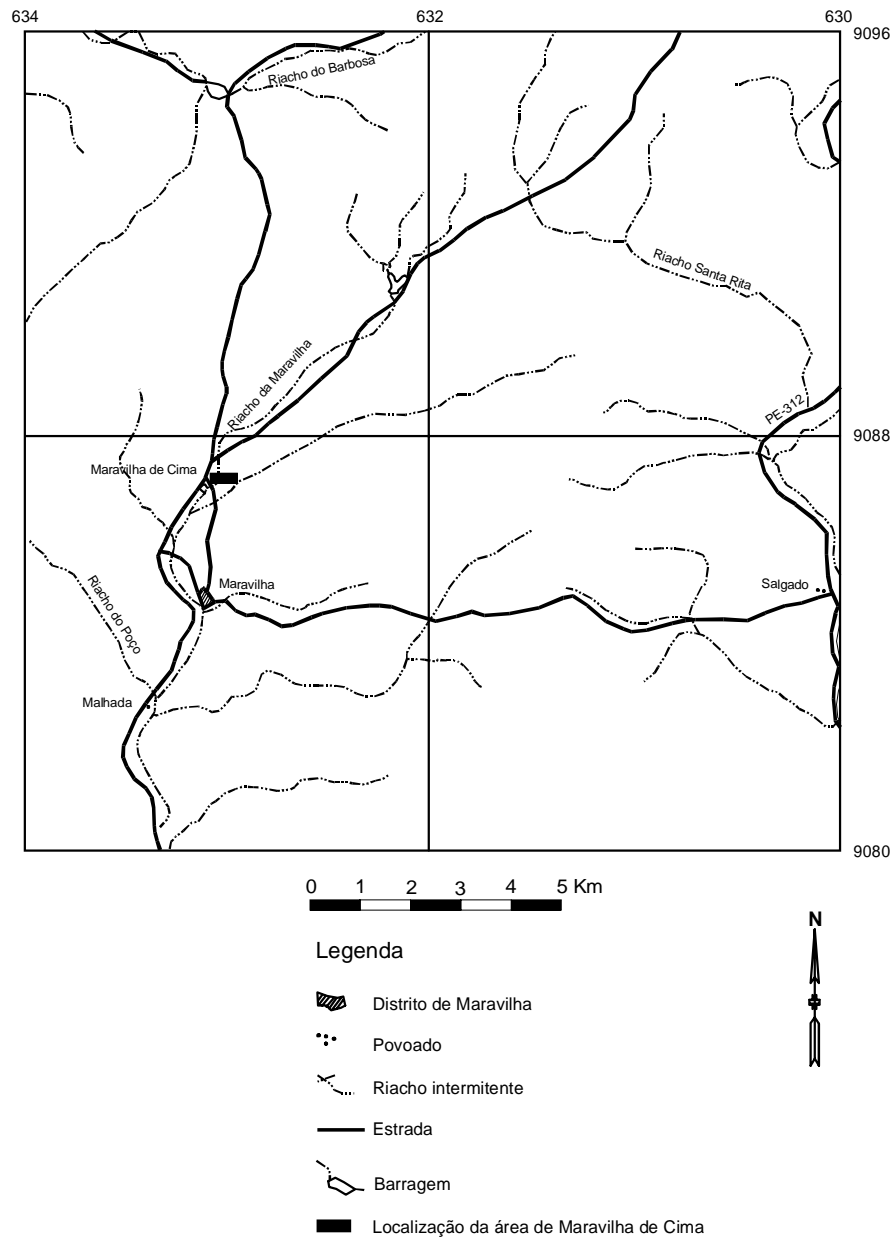
**Figura 5 - Mapa Geológico da Região de São José**  
(Geologia: Veiga & Ferreira, 1990; Santos, 1997)

## 7 - Área de Maravilha de Cima

### 7.1 Localização

Maravilha de Cima situa-se à Sudoeste do município de Custódia. O acesso

é viabilizado através da estrada PE-312, que liga Custódia à Ibimirim, em percurso de 40km (**Figura 6**).



**Figura 6** - Mapa de Localização da Área de Maravilha

## 7.2 Geologia e Hidrogeologia

Os terrenos da localidade de Maravilha de Cima são constituídos de rochas do Complexo Sertânia (Plsegn), representados por gnaisses e xistos migmatizados e que podem apresentar intercalações de calcissilicáticas e lentes de calcários (**Figura 7**). Está inserida em setor de baixa densidade de fraturas, situação predominante na região do Alto Vale do Rio Moxotó (Moraes, 1999).

A área de Maravilha de Cima, propriamente dita, revela tramas de fraturas de direções N15W e N30E, e que estão beneficiadas, quanto a sua recarga, por coberturas aluvionares que acompanham talvegue do riacho de mesmo nome. Em dois poços amazonas visitados na localidade em tela foram determinadas espessuras de aluviões de 4m a 6,5m. A declividade dos terre-

nos, por sua vez, é baixa e a área está associada a uma drenagem comandada pelo riacho Maravilha em trecho de curso d'água de 3ª ordem.

## 7.3 Locação do Poço

A locação do poço a ser perfurado na localidade de Maravilha de Cima está indicado no campo através de um piquete encravado em terreno do Sr. Manoel Eufrásio Pereira. O poço deverá ter uma profundidade máxima de 50 metros. A locação foi efetuada tendo por base critérios estruturais (mapa de fraturas e identificação de fraturas no campo), morfologia (declividade do terreno), existência de coberturas sedimentares permeáveis sobrepostas ao meio fissural e ao número de ordem de drenagem dos trechos de cursos d'água que correm na base física a Maravilha de Cima.

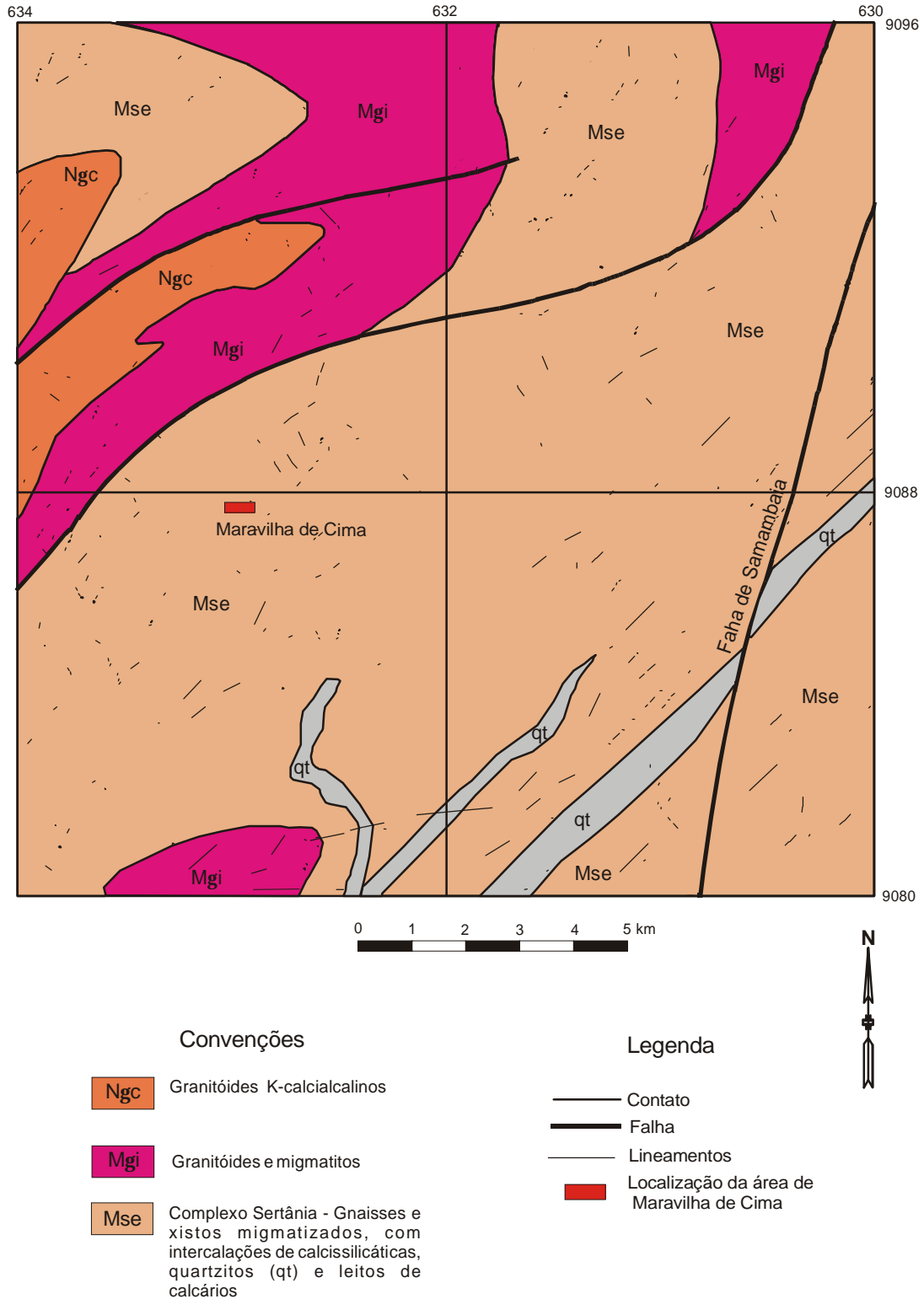


Figura 7 - Mapa Geológico da Região de Maravilha de Cima (Geologia: Santos, 1997)

## 8 - Conclusões

---

As áreas de São José e Maravilha de Cima situam-se no meio fissural do Alto Vale do Rio Moxotó, em rochas do Complexo Sertânia, e nelas predomina um baixo grau de fraturamento, o que implica em uma permeabilidade baixa.

Em Maravilha de Cima as condições estruturais, morfológicas e a existência de coberturas aluviais favorecem pouco mais a sua recarga, e a produtividade de

seus poços deverá ser superior em relação à área de São José.

A área de São José apresenta limitações de ordem estrutural morfológica e devido a inexistência de coberturas aluvionares expressivas, embora possua, provavelmente, água de melhor qualidade em relação a Maravilha de Cima por se localizar em uma região de menor aridez climática e de mesma litologia.

## 9 - Referências Bibliográficas

---

- BRASIL Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – DNM. Normais Climatológicas, Brasília, 1992.
- BRASIL – SUDENE. Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste, Pernambuco. Série Pluviometria – 6. Recife, 1990.
- CUNHA, J. B.; MILLO, J. L. **Dados climatológicos do Nordeste**. Anexo IV. Evapotranspiração média diária e precipitação média mensal segundo George H. Hargreaves. Recife: SUDENE, 1984. 1v.
- FIAM – Fundação de Desenvolvimento Municipal do Interior de Pernambuco. Informações Municipais do Interior de Pernambuco. Recife, 1992.
- NIMER, E. – Pluviometria e recursos hídricos de Pernambuco e Paraíba. Rio de Janeiro, IBGE, 1979.
- MORAIS, Franklin de. Mapa Climático do Estado de Pernambuco. CPRM, Recife, 1998 (no prelo).
- MORAIS, Franklin de. Produtividade e qualidade da água dos poços no meio fissural do Alto Vale do rio Moxotó. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Pernambuco (Em andamento, 1999).
- MORAIS, Franklin de. Análise de aspectos fisiográficos e geohidrológicos aplicados ao meio fissural no Alto Vale do Rio Moxotó. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Pernambuco (em conclusão).
- SANTOS, E. D. dos. Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na Província Borborema. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia. V.6. pp 47.50. Salvador, 1996.
- SANTOS, E. J. dos. Mapa Geológico. Folha Belém do São Francisco. Escala 1:250.000. Recife, CPRM, 1997 (no prelo).
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J. R. The water balance, *Publications in Climatology*, v.8 (11). Centerton, N. J. 104 p., 1955.
- VEIGA, Jr, J.P. & FERREIRA, C. A. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, Carta geológica, carta metalogenética previsional, Escala 1:100.000. Folha SB-24-Z-C-VI – Afogados da Ingazeira, Estados da Paraíba e Pernambuco. Brasília, DNPM/CPRM, 1990.

---

# Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

## Sede

SGAN Quadra 603 - Conjunto "J" - Parte A - 1º andar  
CEP: 70830-030 - Brasília - DF  
Telefones: (61)312-5252 - (61)223-5253 (PABX)  
Fax: (61)225-3985

## Escritório Rio de Janeiro

Av. Pasteur, 404 - Urca - CEP: 22292.040  
Rio de Janeiro - RJ  
Telefones: (21)295-5337 - (21)295-0032 (PABX)  
Fax: (21)295-6347

## Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

Telefone: (21)295-5804  
Fax: (21)295-5804  
E-Mail: thales@crystal.cprm.gov.br

## Departamento de Hidrologia

Telefone: (21)295-4546  
Fax: (21)295-6347  
E-Mail: peixinho@crystal.cprm.gov.br

## Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Telefone: (21)295-5837  
Fax: (21)295-5947  
E-mail: pdias@crystal.cprm.gov.br

## Divisão de Documentação Técnica

Telefones: (21)295-5997  
Fax: (21)295-5897  
E-Mail: seus@crystal.cprm.gov.br

## Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3645 – Marco  
CEP: 66095-110 - Belém - PA  
Telefones: (91)226-0016 - (91)246-8577 (PABX)  
Fax: (91)246-4020  
E-Mail: cprmbel@cprmbel.gov.br

## Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 – Funcionários  
CEP: 30140-002 - Belo Horizonte - MG  
Telefones: (331)261-3037 - (331)261-5977 (PABX)  
Fax: (331)261-5585  
E-Mail: cprmbh@estaminas.com.br

## Superintendência Regional de Goiânia

Rua 148, 485 - Setor Marista  
CEP: 74170-110 - Goiânia - GO  
Telefones: (62)281-1342 - (62)281-1522 (PABX)  
Fax: (62)281-1709  
E-mail: cprngo@zaz.com.br

## Superintendência Regional de Manaus

Av. André Araújo, 2160 - Aleixo  
CEP: 69065-001 - Manaus - AM  
Telefones: (92)663-5533 - (92)663-5640 (PABX)  
Fax: (92)663-5531  
E-Mail: suregma@internext.com.br

## Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa  
CEP: 90840-030 - Porto Alegre - RS  
Telefones: (51)233-4643 - (51)233-7311(PABX)  
Fax: (51)233-7772  
E-Mail: cprm\_pa@portoweb.com.br

## Superintendência Regional do Recife

Rua das Pernambucanas, 297 – Graças  
CEP: 52011-010 - Recife - PE  
Telefone: (81)3221-7456 (PABX)  
Fax: (81)3221-7645  
E-Mail: cprm@fisepe.pe.gov.br

## Superintendência Regional de Salvador

Av. Ulisses Guimarães, 2862  
Centro Administrativo da Bahia  
CEP: 41213.000 - Salvador - BA  
Telefones: (71)230-0025 - (71)230-9977 (PABX)  
Fax: (71)371-4005  
E-Mail: cprmsa@bahianet.com.br

## Superintendência Regional de São Paulo

Rua Barata Ribeiro, 357 - Bela Vista  
CEP: 01308-000 - São Paulo - SP  
Telefone: (11)3333-4721 - (11)3333-4712  
E-Mail: cprmsp@uninet.com.br

## Residência de Fortaleza

Av. Santos Dumont, 7700 - 4º andar - Papicu  
CEP: 60150-163 - Fortaleza - CE  
Telefones: (85)265-1726 - (85)265-1288 (PABX)  
Fax: (85)265-2212  
E-Mail: refort@secrel.com.br

## Residência de Porto Velho

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques-  
CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO  
Telefones: (69)223-3165 - (69)223-3544 (PABX)  
Fax: (69)221-5435  
E-Mail: cprmrepo@enter-net.com.br

## Residência de Teresina

Rua Goiás, 312 - Sul - CEP: 64001-570 - Teresina - PI  
Telefones: (86)222-6963 - (86)222-4153 (PABX)  
Fax: (86)222-6651  
E-Mail: cprmrest@enter-net.com.br

