

GOVERNO DO BRASIL  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
RESIDÊNCIA ESPECIAL DE TERESINA

PROJETO HIDROGEOLOGICO DO ESTADO DO PIAUÍ

S I M Õ E S

Perfil Hidrogeológico do Município  
( Monografia Técnica )

Geol. Antonio Reinaldo Soares Filho

1 9 9 3

I96

CPMA - DIOOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 2.211-5
N.º de Volumes: 1 v: —
PHL - 011204

Governo do Brasil  
Ministerio de Minas e Energia  
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
Residencia Especial de Teresina

**PROJETO HIDROGEOLOGICO DO ESTADO DO PIAUI**

# **SIMOES**

Perfil Hidrogeologico do Municipio  
(Monografia Tecnica)

Geologo Antonio Reinaldo Soares Filho

1 9 9 3

## S U M Á R I O

### 1. APRESENTAÇÃO

### 2. OBJETIVOS

### 3. ASPECTOS GERAIS

3.1 - Localização

3.2 - Aspectos Demográficos

3.3 - Aspectos Climáticos

### 4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

### 5. USO DA ÁGUA

5.1 - Estimativa Atual e Futura do Consumo d'Água da População Humana

5.2 - Estimativa Atual e Futura do Consumo d'Água dos Rebanhos

5.3 - Estimativa da Demanda de Água para Irrigação

5.4 - Condições Atuais de Abastecimento de Água

### 6. REDE HIDROGRÁFICA

### 7. ASPECTOS MORFOLÓGICOS

### 8. GEOLOGIA

### 9. HIDROGEOLOGIA

### 10. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

### 11. ANEXOS

Anexo I - Diagnóstico das Principais Comunidades

I.1 - Caridade

I.2 - Curral Novo

Anexo II - Mapa de Aspectos Geológicos

Anexo III - Mapa de Poços

Anexo IV - Mapa de Disponibilidade e Qualidade das águas subterrâneas

Anexo V - Catálogo de Poços

Anexo VI - Catálogo Hidroquímico

## 1. APRESENTAÇÃO

O Projeto Hidrogeológico do Piauí, iniciado no primeiro trimestre de 1.991, representa uma tomada de posição do Governo Federal face a importância da água para o alcance de níveis aceitáveis de vida em regiões onde o regime climático influencia, de forma decisiva, sua disponibilidade em quantidade e/ou qualidade.

O presente documento, elaborado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através de sua Residência Especial em Teresina - RESTE, contém o resultado do estudo hidrogeológico do município de Simões e consta de um texto onde estão descritos seus aspectos demográficos, climáticos, morfológicos, geológicos e hidrogeológicos, com destaques para as unidades aquíferas, a qualidade da água subterrânea e a seleção de áreas favoráveis à captação.

Complementam o texto, como anexos, mapas de poços, de disponibilidade e qualidade das águas subterrâneas e o geológico, bem como o catálogo de poços e o diagnóstico técnico sobre as principais comunidades do município.

Desenvolvido pelos geólogos Antonio Reinaldo Soares Filho e Francisco Aurélio Caetano da Silva, o trabalho contou com a participação dos técnicos de nível médio Vilmar José Leal e João Carlos e Silva, enquanto na coordenação, a cargo do geólogo Antônio de Souza Leal, registrou-se a eficiente colaboração do geólogo João Cavalcante de Oliveira.

Cumprindo, finalmente, agradecer aos órgãos municipais, estaduais e federais a presteza com que as informações necessárias ao desenvolvimento do presente trabalho foram prestadas, bem como ao Prefeito de Simões, Joaquim José de Carvalho e, em especial à Secretaria Estadual da Defesa Civil do Piauí, na pessoa do Doutor Odair da Silva Soares, pelo apoio dispensado ao pessoal da CPRM por ocasião dos trabalhos de campo e de laboratório.

## 2. OBJETIVOS

- Elaboração de um diagnóstico das condições de ocorrência e das possibilidades técnicas e econômicas de exploração das águas subterrâneas para o atendimento das demandas de água da população rural (consumo humano e animal, pequena irrigação) e, em casos especiais, parte da população urbana que não conta com água pelo sistema de tarifas;
- Elaboração de catálogos (pontos d'água e hidroquímico) com vistas ao fornecimento de informações essenciais ao planejamento de entidades públicas e privadas interessadas na recuperação de poços tubularés e/ou perfuração de novos poços;
- Elaboração de mapas especiais com vistas a fornecer às Prefeituras Municipais e outros interessados, parâmetros técnicos adequados ao desenvolvimento de projetos voltados para a melhoria, implantação e/ou ampliação de sistemas de abastecimento de água no meio rural;
- Divulgação de informações geológicas e hidrogeológicas passíveis de fomentar ações de natureza pública em benefício dos mais pobres e que sirvam de suporte em intervenções da defesa civil no espaço do município e da microrregião;
- Fornecimento de informações essenciais à formulação de políticas voltadas para proteção do contingente populacional mais pobre contra doenças cuja origem apresenta alguma vinculação com a água.

### 3. ASPECTOS GERAIS

#### 3.1 - Localização

De acordo com a situação político-administrativa do Brasil, vigente a partir de 3 de outubro de 1990, o município de Simões encontra-se inserido na Mesorregião Sudeste Piauiense, formada pelas Microrregiões de Pio IX, Picos e Alto Médio Canindé.

Situado na Microrregião do Alto Médio Canindé, o município de Simões, com área de 1.237 km<sup>2</sup> ou 0,49 % da área do Estado, é limitado ao Norte pelo município de Padre Marcos; ao Sul pelo de Paulistana; a Leste, pelo Estado de Pernambuco e a Oeste, pelo município de Jaicós.

Com sua posição geográfica determinada pelo paralelo de 07°35'42'' de latitude sul em sua interseção com o meridiano de 40°49'07'' de longitude oeste, a sede municipal, a 432 m de altitude, registra em uma RN localizada no centro da soleira da porta principal da Igreja Matriz de São Simão uma altitude de 437,06 metros.

Localizado na parte leste do Estado, o município é detentor de uma infraestrutura viária que liga a cidade de Simões (distante 445 km da capital) aos principais centros econômicos da região, tais como Picos, Floriano e outros.

#### 3.2 - Aspectos Demográficos

De acordo com o censo efetuado pelo FIBGE em 1991, o município de Simões conta com uma população de 22.172 habitantes, sendo 3.441 (15,5%) na zona urbana e 18.731 (84,5%) na zona rural.

Considerando que as 6 (seis) maiores comunidades do município contam apenas 11% do total da população rural, podemos admitir que o número de localidades com menos de 50 habitantes não deve ser pequeno, sendo sintomático que a taxa de urbanização tenha caído de 16,20% (estimativa da Fundação CEPRO para 1988) para 15,52% em 1991 (V. Quadros I e II).



QUADRO I  
COMUNIDADES RURAIS COM MAIORES CONCENTRAÇÕES  
SIMÕES - 1991

POVODADOS	POPULAÇÃO				TOTAL
	Homem	%	Mulher	%	
Curral Novo	261	51,15	231	48,85	492
Caridade	287	49,14	297	50,86	584
Ingazeira	127	51,84	118	48,16	245
Ariti	81	54,00	69	46,00	150
Retiro	224	49,45	229	50,55	453
Pé da Serra	145	52,73	130	47,27	275

FONTE: Cadernetas de Campo do FIBGE - Censo 1991

QUADRO II  
POPULAÇÃO, TAXA DE URBANIZAÇÃO, DENSIDADE  
POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA  
SIMÕES

ANOS	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	TAXA DE URBANIZ. (%)	DENSIDADE DEMOGRÁF. (hab/km <sup>2</sup> )	PEA
1970	14.524	1.142	13.382	7,86	11,74	5.430
1980	18.201	2.378	15.823	13,06	14,71	6.049
1988*	21.417	3.470	17.947	16,20	17,31	-
1991	22.172	3.441	18.731	15,52	17,92	-

FONTE: FIBGE, CEPRO

\* Estimativa CEPRO

Durante o período de 1970-80, o saldo migratório verificado foi negativo (-1.516 pessoas). A taxa de migração líquida foi da ordem de -10,4 % o que classifica esta comunidade como portadora de um processo de emigração moderada (v. Quadro III).

QUADRO III  
MIGRAÇÃO X EMIGRAÇÃO  
SIMÕES - 1970/80

MIGRAÇÃO 1970/80			TAXAS MIGRATÓRIAS (%)		
Imigração	Emigração	Saldo migratório	Imigração	Emigração	Migração líquida
1.175	2.691	-1.156	8,0	18,5	- 10,5 EM *

FONTE: Fundação CEPRO

\* Emigração Moderada

### 3.3 - Aspectos Climáticos

O clima é o Bsh, definido como seco e semi-árido (típico do polígono das secas), com características bem definidas: insuficiência ou escassez de chuvas, temperaturas elevadas e, conseqüentemente, forte evaporação. De todos os elementos que interessam a esse tipo de clima, destacamos:

- **Pluviometria** : o regime pluviométrico do clima Bsh é o de verão (w), estando o município inserido numa zona de pluviosidade entre 500 e 650 mm, que começa no município de Paulistana, avança para norte passando pelo de Simões e se estende para leste até os municípios pernambucanos de Araripina e Ouricuri. De acordo com o Banco de Dados Hidroclimatológicos do Nordeste, os totais mensais, para um mínimo de 18 anos de observações contínuas, são os constantes do Quadro IV. Observações do Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Piauí, mostram que o total de chuvas entre janeiro e setembro de 1992 atingiu 481,7 mm, ficando os meses de janeiro a abril com 99,7%, o de maio com 0,3% e os demais com 0,0%.

QUADRO IV  
PLUVIOMETRIA MENSAL NO MUNICÍPIO DE SIMÕES  
1962-1990

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
Nº anos c/dados	22	23	23	22	21	21	19	20	20	23	22	24	18
Média	126,0	124,1	156,0	85,6	22,5	3,7	1,0	0,3	3,2	14,3	35,0	89,1	640,7
Máxima	273,6	359,4	477,5	243,2	92,4	48,0	20,0	6,0	33,0	51,0	137,9	210,8	1920,7
Mínima	20,2	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	392,7

FONTE : SUDENE - Arquivo de Microfichas.



- Temperatura : o regime térmico é muito homogêneo com médias mensais elevadas durante todo o ano. De um modo geral, a amplitude térmica anual é muito pequena, ficando os meses mais quentes com setembro e outubro, e o mais frio com o de julho. As médias das temperaturas máximas variam entre 32 e 34°C enquanto que as das mínimas ficam entre 19 e 21°C.
- Evaporação : os dados de evaporação na Microrregião Alto Médio Canindé (área de 32.737 Km<sup>2</sup> ou 13,05 % da área do Estado) tem um período de observação relativamente curto e são, em sua totalidade, provenientes de medidas realizadas em tanque classe A em uma estação instalada na cidade de Picos. Em vista das altas temperaturas e da grande insolação, essas medidas acusam alturas anuais entre 2.572,94 mm (1968) e 2.870,70 mm (1966), sendo os meses de maior intensidade os de setembro (291 a 321 mm), outubro (301 a 330 mm) e novembro (201 a 284 mm) e o de menor intensidade o de fevereiro (131 a 193 mm).
- Insolação : os estudos regionais mostram que, em escala anual, a insolação representa 50 % da duração total do dia (em zonas altas) e 70 %, no máximo, em planícies. Em escala mensal, fevereiro é o mês menos ensolarado (50 a 55% da duração do dia em média), enquanto em agosto a insolação se manifesta sobre 80 % do período diário de exposição solar. De acordo com HARGREAVES, a percentagem de horas-luz ao mês em relação ao total anual, para os municípios cujas sedes se encontram na latitude de 7° (caso de Simões) fica entre 8,06 e 8,60.
- Vento : este fator climático tem grande efeito na taxa de evaporação, modifica muito a temperatura, desloca massas de ar e provoca reações nas plantas. O vento movimenta também as nuvens responsáveis pelas precipitações pluviométricas, transportando o vapor d'água, que é evaporado dos oceanos, para o continente, onde é condensado e se precipita na formação de chuva. Para o município de Simões aceita-se, por falta de observações na área da microrregião, os parâmetros adotados para toda bacia do Parnaíba: direções predominantes (nordeste e sudeste); velocidade média mensal (abaixo de 4 m/s); registros nos postos (calmaria ou velocidade inferiores a 0,4 m/s).
- Evapotranspiração : THORNWAITE estabeleceu o conceito de evapotranspiração potencial (ETP) como a evaporação que se produz se o solo estiver coberto de vegetação e com uma quantidade suficiente de água para permitir a formação de uma colheita ótima. Na área do município de Simões pode ser obtida de várias maneiras, porém, em razão de ordem prática, levamos em consideração as duas maneiras seguintes:
  - a) registros de evaporação de um evaporímetro classe "A", instalado na cidade de Picos (V. Quadro V).

QUADRO V  
EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL

MÊS	Temperatura média (°C)	VALORES OBSERVADOS		VALORES CALCULADOS-ETP
		Umidade Relativa (%)	Tanque Classe A (mm)	(mm)
JAN	27,5	70,5	203,4	170,4
FEV	26,6	70,5	165,3	156,0
MAR	26,7	77,7	165,9	170,0
ABR	26,4	73,5	168,5	162,4
MAI	27,0	64,0	190,5	163,7
JUN	26,3	59,0	216,3	156,0
JUL	26,2	56,0	254,3	161,2
AGO	26,9	48,5	299,1	165,8
SET	29,0	44,5	315,6	170,9
OUT	29,7	44,0	311,9	185,4
NOV	29,7	47,5	267,6	183,0
DEZ	29,1	59,5	238,6	185,8
ANO	26,6	60,2	2.797,0	2.030,6

FONTE : SUENE.

b) relações climatológicas (fórmulas empíricas) criadas por estudiosos como HARGREAVES, BLANEY e CRIDDLE:

b.1 - HARGREAVES : A relação climatológica de HARGREAVES para estimar a ETP, leva em conta a temperatura média e a umidade relativa, sendo expressa da seguinte forma:

$$ETP = MF \times (32 + 1,8 T) \times CH$$

onde:

ETP = Evapotranspiração Potencial em mm/mês.

MF = Fator de Evapotranspiração Potencial em mm/mês (para o município de Simões fica entre 1,78 e 2,48)

T = Temperatura média em °C.

CH =  $0,158 \times (100 - U)^{0,5}$  = Coeficiente em função de umidade relativa.

b.2 - BLANEY e CRIDDLE : Estabeleceram a seguinte relação climatológica:

$$ET = F \times K$$

ET = Evapotranspiração total (em cm), ou evapotranspiração real caracterizando o consumo potencial de água em um período considerado.

F = Fator de temperatura e luminosidade, calculado pela fórmula:

$$F = P \times \frac{T + 17,8}{21,8}$$

Sendo:

P = Percentagem de horas-luz ao mês em relação ao total anual (para o município de Simões fica entre 8,06 e 8,60).

T = Temperatura média mensal em °C.

K = Coeficiente máximo de evapotranspiração de acordo com a cultura.

- Zoneamento árido: a classificação climática de Martone baseia-se no conceito de drenagem das águas em relação aos oceanos. As zonas de exorreísmo são as áreas em que as águas se encaminham para os oceanos; as zonas de endorreísmo são aquelas que não possibilitam drenagem para os oceanos e, finalmente, zonas de arreísmo (regiões onde não existe escoamento de qualquer natureza). Para classificar as regiões climáticas dentro dessas três grandes zonas, e a fim de definir suas categorias secundárias, Martone estabeleceu o índice  $I = P/(T+10)$  onde P é a precipitação anual em mm, T a temperatura média anual em °C e I o índice de Martone ou índice de aridez. Este índice, na área do município de Simões se situa entre 20 e 30, significando isto que as águas escoam para os oceanos.



## 4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

A economia do município de Simões tem por base a agricultura e a pecuária, ambas apoiadas, segundo o censo agropecuário de 1980, em uma estrutura representada por 2.684 estabelecimentos distribuídos em 133.968 hectares, nos seguintes percentuais:

- 1906 ou 71 % são pequenos estabelecimentos com área entre 1 e 50 hectares, que ocupam 28.602 ha ou 20,9 % do total disponível.
- 760 ou 28,3 % são médios estabelecimentos com um mínimo de 50 ha, que ocupam 91.279 ou 68,1 % do total disponível.
- 18 ou 0,7 % são grandes estabelecimentos com um mínimo de 500 ha, que ocupam 14.087 ha ou 11 % do total disponível.

De acordo com os elementos contidos no Quadro VI, temos uma agricultura de subsistência praticada por pequenos agricultores sob as mais variadas formas de relacionamento, principalmente parceria e arrendamento. O algodão em caroço, o milho, a farinha de mandioca, o feijão e o arroz, são os principais produtos agrícolas exportados. Os índices de produtividade indicam que temos uma agricultura dependente das variações climáticas.

QUADRO VI  
PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS

PRODUTOS	ÁREA COLHIDA (ha)		QTD. PRODUZIDA (t)		RENDIMENTO MÉDIO (Kg/ha)		OBSERVAÇÃO (ha)
	1987	1991	1987	1991	1987	1991	
Feijão	6.885	6.623	1.556	2.312	266	349	- 262
Mandioca	3.500	6.510	35.420	87.906	10.120	13.503	+ 3.010
Algodão Arbóreo	16.200	8.568	1.555	326	96	38	- 7.632
Algodão Herbáceo	8.160	4.582	3.580	2.725	439	595	- 3.578
Milho	4.970	13.633	1.447	7.585	291	551	+ 8.663
Castanha de Caju	-	93	-	28	-	300	+ 93
Mamona	-	140	-	50	-	360	+ 140
Arroz (sequeiro)	-	882	-	1.762	-	1.998	+ 882

FONTE: Fundação FIBGE e CEPRD.

Os principais rebanhos, conforme Quadro VII abaixo, totalizam 90.204 animais que são também muito afetados pelas variações climáticas, sobretudo pela falta de água e pastagens nas épocas de estiagens.

QUADRO VII  
PRINCIPAIS REBANHOS

REBANHOS	NÚMEROS DE CABEÇAS			
	1987	%	1991	%
Bovinos	21.830	28,2	26.483	29,3
Suínos	16.029	20,7	18.005	19,9
Caprinos	15.354	19,8	17.759	19,7
Ovinos	20.425	26,4	23.657	26,2
Outros	3.700	4,9	4.300	4,9
TOTAL	77.338	100,0	90.204	100,0

FONTE: CEPRO, FIBGE - Censo de 1991.

Dados relativos ao extrativismo agrícola municipal, todos de responsabilidade do FIBGE, mostram que o município produziu, em 1987, 12.500 m<sup>3</sup> de lenha, 11.500 m<sup>3</sup> de madeira em tora e 14 toneladas de carvão vegetal.

O setor de serviços compreendido pelo comércio local, usinas de beneficiamento de cereais, hotéis, bares, salões de barbearia etc., oferecem ocupação a 495 pessoas, conforme pode ser observado no Quadro VIII a seguir.

SETORES	NÚMERO DE ESTABELECIMENTO		PESSOAL OCUPADO	
		%		%
Indústria	12	4,1	100	20,2
Comércio	152	51,7	213	43,0
Serviços	130	44,2	182	36,8
TOTAL	294	100,0	495	100,0

FONTE: CEPRO, FIBGE.



O abastecimento de água potável da cidade de Simões, tem como fonte de suprimento, a barragem Boa Vista situada no riacho homônimo na localidade boqueirão do Morro do Estreito, e tem capacidade de reservação de 576.240 m<sup>3</sup>.

Sua rede de distribuição d'água, no ano de 1987, tinha uma extensão de 3.859 m para um total de 481 ligações assim distribuídas: 427 ou 88,8 % residenciais; 19 ou 3,9 % públicas; 27 ou 5,6 % comerciais e 8 ou 1,7 % industriais. A água passa por um processo de filtração rápida de pressão vertical, sendo em seguida submetida a um tratamento à base de clorocal e sulfato de alumínio. Após esta purificação, é recalçada para o reservatório pronta para a distribuição.

De acordo com informações fornecidas pela Companhia Energética do Estado do Piauí - CEPISA, o município em 1992, tinha uma rede de distribuição elétrica urbana com 12,51 Km de extensão e rural de 37 Km de alta tensão. O número de consumidores do município é de 794 e o consumo de 856 Mwh. 75,5 % dos consumidores se encontram na classe residencial, 20,1 % na comercial e 4,4 % na industrial.

A cidade de Simões dista 445 Km de Teresina, sendo seu acesso alcançado através da BR 250 (Rodovia asfaltada) até a localidade de Marcolândia. Neste ponto toma-se uma vicinal de picarra rumo sul - a PI142 - por mais de 34 Km até a sede municipal. E, liga-se também por estradas de terra, apenas no período de estiagem, com as cidades de Padre Marcos e Jaicós, e, a todas as localidades dentro dos seus domínios municipais.

A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - EBCT, matém o município servido por uma agência postal telegráfica. O serviço de telefonia operado pela Telecomunicações do Piauí S.A. - TELEPIISA, dispõe de 100 terminais (dados de 1987), que operam através dos sistemas tipo DDD/RD. O município capta regularmente os sinais da TV Rádio Clube de Teresina, administrado pela RADIOTEPI, em convênio com a Prefeitura Municipal.

A assistência médico-sanitária, em 1986, era composta por 1 (uma) unidade mista (com 3 leitos), 6 (seis) postos de saúde e 1 (uma) policlínica. Na época, os recursos humanos eram restritos a 2 médicos, 1 dentista, 1 farmacêutico e 10 atendentes de enfermagem residentes. A Fundação Nacional de Saúde - FNS mantinha, em 1992, cadastrados em seus arquivos 875 "prédios edificadas" na sua sede urbana e 5.287 na zona rural. Nestes domínios são realizadas campanhas de prevenção, bloqueio, controle e combate ao Mal de Chagas, Malária, Dengue, Febre Amarela, Equistossomose, Leishmaniose. O cólera quem controla é a Secretaria de Saúde do Estado.

Quanto ao setor educacional, o município contava com 159 unidades escolares de 19 grau que absorviam 4.810 alunos.

## 5. USO DA ÁGUA

Na área do município de Simões, a água subterrânea, em sua quase totalidade, destina-se ao atendimento das pequenas comunidades rurais, sendo válido se admitir, pelas condições geológicas e hidrogeológicas (V. itens 6 e 7), que apenas um percentual muito pequeno do rebanho seja beneficiado pelo aumento das taxas de bombeamento dos poços por ocasião das secas ou estiagens prolongadas.

### 5.1 - Estimativa Atual e Futura do Consumo de Água da População Humana

Admitindo-se um per capita de 50 litros/hab.dia para as comunidades rurais e de 150 litros/hab.dia para a zona urbana, o consumo de água total anual da população constante no Quadro II (1991) será de, aproximadamente,  $523 \cdot 10^9$  m<sup>3</sup>, sendo  $186 \times 10^9$  m<sup>3</sup> para a zona urbana e  $337 \times 10^9$  m<sup>3</sup> para a zona rural.

No cálculo da demanda futura estimou-se um incremento populacional de 10 % até o ano de 1996 e considerou-se um consumo de água per capita de 80 litros/hab.dia para a zona rural e um de 200 litros/hab.dia para a zona urbana, com taxa de urbanização próxima de 20 %. Com base nesses parâmetros, o consumo total no ano de 1996 será de  $914 \times 10^9$  m<sup>3</sup>, sendo  $352 \times 10^9$  m<sup>3</sup> para a zona urbana e  $562 \times 10^9$  m<sup>3</sup> para a zona rural.

### 5.2 - Estimativa Atual e Futura do Consumo de Água dos Rebanhos

No Quadro IX, estão relacionados os consumos totais anuais estimados para 1991 e 1996, para o mesmo percentual de incremento (10%).

QUADRO IX  
CONSUMO DOS REBANHOS

REBANHOS	Nº DE CABEÇAS		CONSUMO POR CABEÇA (m <sup>3</sup> /dia)	Cons. Total x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /ano	
	1991	1996		1991	1996
BOVINOS	26.483	29.131	0,04	381	419
SUÍNOS	18.605	19.805	0,02	129	143
CAPRINOS	17.759	19.534	0,02	128	141
OVINOS	23.657	26.022	0,02	170	187
OUTROS	4.360	4.730	0,04	62	68
TOTAL	90.264	99.222	-	870	958

FORTE : FIBGE, DEPRO, CPRM.

### 5.3 - Condições Atuais de Abastecimento de Água

As tentativas de obtenção de água subterrânea, tanto em quantidade como em qualidade, para o abastecimento das populações rurais do município, não correspondem às suas necessidades, face ao tipo de ocorrência das rochas que formam o solo local. Entretanto, como não existem grandes depósitos de acumulação de águas superficiais, se faz necessário então, que seja efetuada uma distribuição racional de novos poços, a fim de que se possa assistir a uma maior parcela de comunidades.

Contra o uso indiscriminado dos aquíferos fissurados para abastecimento humano, tem-se a qualidade da água geralmente salobra a salgada. Estas águas, todavia, podem ser consumidas temporariamente pela população humana e continuamente pelo gado, com a vantagem neste caso, do seu conteúdo salino.

Atualmente, como os pequenos açudes encontram-se secos, as populações rurais estão sendo assistidas por carros pipas que prestam precariamente este serviço.

Estudos procedidos pelo Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado, mostram que a tendência, como consequência do consumo pelas altas taxas de evaporação e da recarga



nula após o período de seca, é a forte diminuição do volume dos açudes com a conseqüente salinização da água restante. De fato, em maio de 1992, as disponibilidades hídricas dos grandes açudes eram suficientes para garantir, de forma precária, o consumo humano e animal até o final do ano, sendo esperada, para os açudes de pequeno porte, uma disponibilidade nula.

- as rochas sedimentares, que ocupam aproximadamente 10 % da área do município, não são consideradas como aquíferos (cap. 9);
- os depósitos aluviais sobre o embasamento cristalino são muito pouco conhecidos.

O manancial utilizado para o abastecimento da população da sede municipal, é o riacho Boa Vista, onde foi construída uma barragem vertedora, em concreto ciclópico, com as seguintes características :

- Extensão .....	62,00 m
- Altura .....	8,00 m
- Largura do coroamento .....	1,60 m
- Área de inundação .....	33,30 ha
- Volume máximo de acumulação .....	576.240 m <sup>3</sup>

Estudos procedidos pela AGESPISA, em 1981, mostraram que, no ano de 1991, a vazão média para o atendimento de 3.472 habitantes seria de 6,03 l/l ou, aproximadamente, 22 m<sup>3</sup>/h. Para o ano 2005, quando a população atingir 5.620 habitantes, foi prevista uma vazão média de 9,76 l/s ou, aproximadamente, 35 m<sup>3</sup>/h.

Com o objetivo de proteger a água represada contra a poluição, recomenda-se que toda a área da barragem seja protegida por uma impenetrável cerca.

é importante enfatizar que, em termos de quantidade, o manancial subterrâneo, para poços com profundidade entre 50 e 70 metros (na sede do município as entradas de água se encontram nesse intervalo), não chega a garantir o suprimento da população urbana no caso de um eventual colapso do sistema atual.

## 6. REDE HIDROGRÁFICA

A rede hidrográfica que drena as rochas do embasamento cristalino, tem padrão dendrítico a subdendrítico (Riachos Simões, Junco, Ingazeira, Baixio, Fazenda Nova etc). Em alguns locais mostra-se controlada por fatores estruturais, principalmente na porção centro e sul da área onde se evidencia os efeitos resultantes dos esforços tectônicos que demarcaram zonas de cisalhamentos e lineamentos, aproveitados pelos cursos de águas intermitentes, destacando-se aí os riachos Faustino, Junco, Simões e Caldeirãozinho, todos tributários do rio Itaim.

Na encosta da Chapada do Araripe, existem pequenas fontes que formam talvegues que servem de escoadouro das águas que transbordam quando as chuvas são torrenciais. Nesta área, o topo da chapada é plano e não forma drenagem.

## 7. ASPECTOS MORFOLÓGICOS

O relevo do município apresenta duas feições morfológicas distintas, a Depressão Sertaneja e a Chapada do Araripe.

A Depressão Sertaneja, modelada em rochas cristalinas, é formada por um extenso pediplano em meio ao qual ocorrem cristas alinhadas simetricamente com direção preferencial NE-SW e E-W, concentrando-se nas regiões centro e sul deste município e tendo como representantes os serrotes e os morros do Estreito, Garapa, Massapê, Canto Alegre, Faustina, Areias etc., compondo alinhamentos relativamente elevados e contínuos constituídos por quartzitos e milonitos. Ocorrem ainda, inselbergs dispersos, tais como: Morro dos Viados, Caetetu etc. A topografia local é suavemente ondulada, com altitudes oscilando entre 360 a 480 metros. Estas diferenças se fazem acentuadas quando se tem cristas e inselbergs. O solo está diretamente relacionado com as rochas do substrato, mostrando-se ora de coloração clara, de natureza arenosa a areno-argilosa quando se tem domínio de gnaisses, migmatitos e granitos, ora de coloração avermelhada a tons escuros, argilo-arenosas quando a rocha geradora é o xisto.

A Chapada do Araripe, esculpida em rochas sedimentares, tem seu topo aplanado com cotas altimétricas oscilando próximo aos 720 metros. Apresenta escarpa erosiva formando bordas festonadas voltadas para oeste e sudoeste, constituindo paredões abruptos, seccionados por vales profundos. Seu solo é predominantemente arenoso, de alta porosidade e baixa fertilidade, mas ótimo para o cultivo da mandioca.

Seu maior destaque no município é a Serra do Carro Vicente e a Serrinha dos Arnaldos, essa última representando um testemunho isolado.



## 8 - GEOLOGIA

O município de Simões com seus 1.237 quilômetros quadrados, tem parte do seu espaço territorial ocupado por rochas do embasamento cristalino e, parte por rochas sedimentares da bacia sedimentar do Araripe.

As rochas do embasamento cristalino ocupam aproximadamente noventa por cento dessa região e, segundo o Programa de levantamento Geológico Básico do Brasil - Folha de Simões (SB 24-Y-C-VII), essas rochas estão agrupadas em distintas unidades geológicas. A mais antiga, o embasamento retrabalhado ou unidade inferior, aflora na maior parte deste domínio litoestrutural, sendo constituída litologicamente por rochas do Complexo Gnássico-Migmatítico e rochas plutônicas associadas, de metamorfismo de alto grau, destacando-se migmatitos, gnaisses migmatizados, biotita gnaisses, hornblenda biotita gnaisses, gnaisses quatzofeldspatos, ortognaisses e ainda, rochas metabásicas representadas por anfibolitos e quartzitos ferríferos. As rochas plutônicas associadas são constituídas por granitoides gnassificados por vezes migmatizados; seu mais destacado representante é o granitoide Simões que aflora nas proximidades da cidade que lhes empresta o nome, formando um corpo alongado, evidenciando uma elipse de direção preferencial NE-SW.

Outra unidade, o Grupo Cachoeirinha, de baixo grau de metamorfismo, ocorre aflorando em forma de uma longa faixa contínua, com direção preferencial NE-SW, indo desde o limite oeste do município até ser recoberta pelos sedimentos da Chapada do Araripe, estreitando na região da Malhada da Areia. É representada por sericita-clorita xistos, cloritaxistos e albitaclorita xistos, associados a lentes de quartzitos micáceos e a um corpo de rocha ultramáfica metamorfozizada.

Rochas plutônicas e subvulcânicas, são representadas por granitoides, que ocorrem no extremo sul do município, próximo da Lagoa de João. São rochas de natureza granítica que sofreram processos tectônicos. Outras áreas de exposição, tais como a região de Curral Novo e Observação, são rochas graníticas de coloração rósea, cinza rósea e cinza. Ainda incluídas neste domínio, existem microgranitos róseos que afloram à oeste da cidade de Simões, em estreitas faixas alongadas, cortando o Complexo Gnássico Migmatítico e o Grupo Cachoeirinha.

As rochas sedimentares da Chapada do Araripe, ocorrem em uma estreita faixa nos extremos leste e nordeste do município de Simões, recobrando de modo discordante o substrato cristalino, agrupadas nas formações Santana e Exu.

A Formação Santana ocorre formando estratos e bordejando o sopé da escarpa, formando uma camada contínua dentro desta área territorial. Sua litologia é representada por gipsita, margas e delgados níveis carbonáticos intercalados em folhelhos, siltitos e arenitos. Sobrepondo a unidade anterior e constituindo o topo da chapada ocorre a Formação Exu. é constituída por arenitos amarelados e avermelhados de granulação média a grossa com raros níveis conglomeráticos e intercalações caulínicas, com estratificação planoparalela e cruzada, geralmente friáveis.

## 9 - HIDROGEOLOGIA

A quase totalidade da área do município de Simões, é constituída por rochas do embasamento cristalino, as quais, mesmo apresentando uma reduzida capacidade para armazenar e produzir água, são as únicas fontes disponíveis para garantir o abastecimento de muitas comunidades rurais por ocasião das secas ou mesmo das estiagens prolongadas. Não sendo possível uma análise detalhada das condições hidrogeológicas dessas rochas, uma vez que não dispomos de informações confiáveis sobre o regime de bombeamento dos poços em operação ou mesmo da duração dos testes de vazão por ocasião de completação dos poços, podemos apenas, com base no catálogo elaborado por ocasião dos trabalhos de campo, tecer as seguintes considerações:

- a vazão total de 9 poços, cadastrados como desativados, atingiu, por ocasião dos trabalhos de teste de avaliação, 43.200 l/h. Para uma taxa de bombeamento de 8 horas/dia e um consumo de 80 litros/habitante.dia, esta vazão seria suficiente para abastecer uma comunidade rural com mais de 4.300 habitantes ou mesmo um rebanho de 8.600 cabeças de gado bovino para um consumo de 40 litros/cabeça.dia.
- a vazão total de 9 poços em operação, atingiu, por ocasião da completação dos mesmos, 36.600 l/h. Para as mesmas condições estabelecidas acima, esta vazão seria suficiente par garantir o abastecimento de uma comunidade de mais de 3.600 habitantes ou um rebanho com 7.300 cabeças de gado bovino (40 litros/dia.cabeça).

Os números acima, não obstante a forte desagregação dos dados relativos aos testes de produção dos poços (V. Quadro X), mostram que essas rochas são muito importantes para garantir, em épocas extremas de secas, a permanência da população rural, bem como a manutenção de rebanhos, uma vez que:

- a média das vazões dos poços em operação e dos que se encontram desativados é, no mínimo, 3 vezes superior a da aceita como satisfatória para comunidades rurais com as características das localizadas no município de Simões; A construção de açudes em um município caracterizado por uma grande dispersão rural, deve ser objeto de um planejamento muito apurado, considerando que apenas a existência de depósitos superficiais de água, pode não constituir uma solução permanente para o local, dada sua vulnerabilidade quando submetidos aos longos períodos de estiagem.

QUADRO X  
POÇOS CADASTRADOS

SITUAÇÃO DOS POÇOS	NÚMERO		POÇOS C/ VAZÃO CONHECIDA	VAZÃO TOTAL DISPONÍVEL (m <sup>3</sup> /h)	PROFUND. MÉDIA DOS POÇOS (m)	Nº DE POÇOS C/ REGISTRO DE	
	DE POÇOS	%				NE	ND
Em operação	17	40,46	09	36,60	54,0	03	02
Desativados	13	30,95	09	43,20	57,0	05	04
Obstruídos	06	14,27	04	-	40,0	03	03
Secos	05	11,95	-	-	54,0	-	-
Fonte	01	2,37	-	-	-	-	-

FONTE : CPRM - Cadastro de Poços.

A área do município de Simões é geologicamente constituída em sua maior parte por rochas ígneas e metamórfica (duras) e, subordinadamente, por rochas sedimentares (granulares) que ocorrem aflorando em forma de uma alongada faixa situada no extremo oriental da área. O desenvolvimento lateral dos sedimentos se dá através da formação de uma escarpa abrupta em forma de paredões, deixando expostos espessos extratos, onde ocasionalmente ocorrem algumas nascentes de água, tal como o ponto nº 26, na localidade Olho d'Água.

Foram catalogados 42 pontos de água, sendo 41 poços tubulares e uma fonte. Exceto esta, o restante dos pontos de água encontram-se em área de ocorrência de rochas cristalinas, em sistema aquífero fissural, por vezes associadas a coberturas indiferenciadas. Esta oferta de água subterrânea é bastante inferior a de outros municípios piauienses, não só pela quantidade como pela qualidade.

Foram perfurados um total de 1.868,50 metros de sondagens, correspondentes a 32 poços com profundidades definidas, com uma média de 58,39 metros por poço, um mínimo de 22 metros (Poço nº 4 na localidade Belo Monte) e um máximo de 108 metros (Poço nº 7 na localidade Caiçara).

A densidade média é de um poço para cada 29,5 quilômetros quadrados.

Estudos realizados indicam que as fraturas diminuem em profundidade, já sendo raras aos 80 metros, máxima indicada para poços no aquífero fissural. Também por haver uma redução do espaço aberto, o volume de água armazenado nas fraturas deve diminuir com a profundidade.



Dos 41 poços tubulares perfurados, 5 poços apresentaram resultados seco (equivalente a 12 % do total), 15 poços encontravam-se à época de nossa visita desativados (cerca de 36 %). Os 18 poços com vazão conhecida (Correspondentes a 44 %), permitem uma oferta de água de cerca de 80.000 litros/horários com nível estático médio de 8,37 metros, nível dinâmico médio de 23,78 metros, rebaixamento médio de 15,41 metros e vazão de teste média de 4.461,90 litros/horários. As vazões específicas variam entre um mínimo de 0,02 m<sup>3</sup>/h/m no campo de futebol da sede municipal (Poço nº37) a excepcionalmente 5,34 m<sup>3</sup>/h/m, em um poço tubular na fazenda Malhada Bonita, localizado em um colúvio acumulado junto ao sopé da escarpa da Serra do Araripe, em alinhamento de falha. A vazão específica média é da ordem de 1,02 m<sup>3</sup>/h/m.

No mapa do Anexo II, é mostrada a distribuição espacial dos poços no município, com a indicação de suas principais características.



## 10 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O estudo hidroquímico das águas subterrâneas dos domínios do município de Simões, neste texto, está fundamentado em seis análises físico-químicas realizadas em laboratório da COMDEPI (Companhia de Desenvolvimento do Piauí). A maioria das amostras são originárias de poços tubulares perfurados no cristalino. Apenas uma amostra foi coletada em uma fonte situada no contato do embasamento com os sedimentos da Chapada do Araripe. A caracterização química da água é de fundamental importância na sua aplicação prática, dado aos condicionamentos dos vários usos. Os resultados obtidos permitiram as conclusões a seguir sobre as principais características das águas do subsolo do município.

- SALINIDADE: (medida pelo teor de resíduo seco): o grau de salinização das águas subterrâneas é indicado pelos resultados das análises. No presente caso o valor médio determinado do resíduo seco foi de 1.594,94 mg/l, com mínimo de 1.249,80 mg/l, determinado no Sítio da Baixa, e máximo de 1.868,40 mg/l na fazenda Pau Ferro. O resultado obtido na fonte nº 26, Olho d'Água - resíduo seco de 3.028,00 mg/l - foi considerado neste estudo não representativo e resultante de uma situação anômala. De um modo geral, os valores encontrados indicam águas com altas concentrações de sais. Com base na classificação de Schoeller - 1955, essas águas apresentam potabilidade permanentemente medíocre. Entretanto, conforme pode ser observado na tabela abaixo (Logan - 1965), elas são perfeitamente adequadas ao consumo animal.

QUALIDADE DE ÁGUA PARA  
CONSUMO ANIMAL

ANIMAL	VALOR LIMITE DO RESÍDUO SECO mg/l
aves	2.800
porcos	4.290
cavalos	6.435
gado leiteiro	7.150
gado de corte	10.000
carneiros	12.900

- pH: o pH médio das águas subterrâneas do município de Simões é da ordem de 7,77, com um valor máximo de 7,80 e um mínimo de 7,70. Trata-se portanto de águas alcalinas, com uma variação muito sutil.

- DUREZA: As águas apresentam um valor médio de 1.163,00 mg/l de  $\text{CaCO}_3$  ou 116,30 °F, com valor mínimo de 950 mg/l de  $\text{CaCO}_3$ , determinado na fazenda Sítio da Baixa, e máximo de 1.292,00 no poço da fazenda Observação. O resultado obtido na fonte da fazenda Olho d'Água (Dureza de 2.098,00 mg/l de  $\text{CaCO}_3$  ou 209,8 °F), foi considerado no presente estudo não representativo e resultante de uma situação anômala local.

Os três tipos químicos de águas subterrâneas determinados neste município, conforme anexo III. (Mapa de disponibilidade e qualidade das águas subterrâneas), encontram-se separadas por linhas tracejadas que delimitam os domínios. No conjunto, predominam as águas cloretadas que se dividem em dois grupos distintos: as cloretadas cálcica magnesianas que ocorrem na porção sul e sudoeste da área e, as cloretadas magnesiano cálcicas que ocupam toda a parte central e noroeste do município. Finalmente, as sulfatadas cálcicas, localizadas no extremo nordeste.

Quimicamente são, com base no resíduo seco, águas de potabilidade medíocre, segundo Schoeller - 1955, para consumo humano. São também desaconselhadas para uso na irrigação, dada a alta concentração de sais dissolvidos.

No caso presente, não foram efetuados estudos bacteriológicos, não se levando em conta os fatores inerentes ao sistema de abastecimento. Chama-se, todavia, atenção para os aquíferos livres e rasos e/ou sem proteção sanitária nos poços tubulares. Nestes casos é possível que haja um maior comprometimento da qualidade das águas subterrâneas, principalmente na sede do município, já que a rede de saneamento é praticamente inexistente.

9.22

ANEXOS

## I - DIAGNÓSTICOS HIDROGEOLÓGICOS DAS PRINCIPAIS COMUNIDADES

Neste anexo, consta os diagnósticos técnicos, sob o ponto de vista da hidrogeologia local, das principais comunidades rurais do município de Simões.

Os diagnósticos foram elaborados a partir de análise de informações específicas obtidas "in loco" e integradas às observações geológicas feitas no campo e estudadas nos trabalhos de escritório.

As comunidades foram escolhidas em função do número de habitantes e, em alguns casos, de sua importância no âmbito do município.

## I.1 - Caridade

A comunidade de Caridade está situada a uma cota altimétrica de aproximadamente 364 metros e situa-se a 24 Km SW da sede municipal Simões, em posição determinada pelas seguintes coordenadas geográficas:

07° 44' 01'' de latitude sul e  
40° 59' 01'' de longitude W de Gr.

Possui uma população de 584 habitantes, ainda muito carente de uma infra-estrutura básica (abastecimento d'água, telefone, energia elétrica etc.). O acesso a Simões realiza-se através de estradas carroçáveis cuja trafegabilidade fica prejudicada durante o período invernosos. Existe na comunidade um Posto de Saúde que atende precariamente a população e um Grupo Escolar, onde estão matriculados aproximadamente 100 alunos a nível de alfabetização.

Com relação ao abastecimento de água da comunidade deve-se mencionar a existência de um pequeno açude que armazena a água e suficiente ao consumo humano e de animais. No entanto, a utilização deste reservatório apresenta o inconveniente de estar sujeito frequentemente aos efeitos danosos de poluição durante os períodos invernosos e de salinização quando das estiagens prolongadas.

Do ponto de vista geológico, a comunidade acha-se edificada sobre as rochas gnássicas-graníticas do embasamento cristalino, de modo que a exploração e a utilização de água subterrânea através de poços tubulares para abastecimento ou como suplemento da demanda é extremamente difícil, uma vez que a sua existência está condicionada a fraturamento aberto. Mesmo dispondo-se deste, a água é armazenada em quantidades insatisfatórias e apresenta, em geral, elevado teor salino.



## I.2 - Curral Novo

A comunidade de Curral Novo está situada a uma cota altimétrica de aproximadamente 405 metros, a 28 Km SSW da sede municipal Simões, em posição determinada pelas seguintes coordenadas geográficas:

07° 49' 46'' de latitude sul e  
40° 53' 17'' de longitude oeste de Gr.

Possui uma população de 492 habitantes, ainda muito carente de uma infra-estrutura básica (abastecimento d'água, telefone, energia elétrica etc.). O acesso a Simões realiza-se através de estradas carroçáveis municipais cuja trafegabilidade fica prejudicada durante o período invernosos. Existe na comunidade um Posto de Saúde que atende precariamente a população e um Grupo Escolar onde estão matriculados aproximadamente 80 alunos a nível de alfabetização.

Com relação ao abastecimento de água da comunidade deve-se mencionar a existência de um pequeno açude que armazena a água suficiente ao consumo humano e de animais. No entanto, a utilização deste reservatório apresenta o inconveniente de estar sujeita frequentemente aos efeitos danosos de poluição durante os períodos invernosos e de salinização quando das estiagens prolongadas.

Do ponto de vista geológico, a comunidade acha-se edificada sobre as rochas gnássico-graníticas do embasamento cristalino, de modo que a exploração e a utilização de água subterrânea através de poços tubulares para abastecimento ou como suplemento da demanda é extremamente difícil, uma vez que a sua existência está condicionada a fraturamentos abertos. Mesmo dispondo-se deste, a água é armazenada em quantidades insatisfatórias e apresenta, em geral, elevado teor salino.

**C P R M / R E S T E**  
**PROJETO HIDROGEOLOGICO DO PIAUI**  
**CATALOGO DE POCOS**  
**MUNICIPIO DE SIMOES**

Numero do Projeto	Local	Proprietario	Longitude (o ' '')	Latitude (o ' '')	Altitude (m)	Data Perfuracao	Data de Coleta	Profundidade (m)	Nivel Estat. (m)	Cota N.E. (m)	Diametro da Boca (m)	Altura da Boca (m)	Nivel Dinam. (m)	Rebaixamento (m)	Vazao (l/h)	Vazao Espec. m3/h/m	Residuo Seco (mg/l)	Formacao Geologica	Litologia do Aquifero	Tipo do Aquifero	Unidade Bombeamento	Reservatorio (m3)	Executor	Observacao
SI001	Areia Branca	Prefeitura	40 58'57''	07 42'36''	368	1988	16/06/91				6	0.40						Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Motobomba	10	DNDCS	Desativado
SI002	Baixio do Procopio	Prefeitura	40 57'06''	07 41'48''	382		17/06/91	30.00	3.00	379.00	6	0.80	18.00	15.00	5000	0.33		Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Motobomba	10	3o.BEC	Em reforma
SI003	Baixo dos Belos	Prefeitura	40 42'43''	07 58'02''	440	1980	18/06/91	50.00	1.10	438.90	6	0.20			3800			Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Nao tem		DNDCS	Desativado
SI004	Belo Monte	Prefeitura	40 49'13''	07 44'57''	450	1982	19/06/91	22.00		430.00	6	0.40			2800			Cristalino	Granito	Fissural	Motobomba	10	DNDCS	Funciona
SI005	Boqueirao	Alexandre	40 44'33''	07 38'55''	535	1985	15/06/91	45.00		535.00	6	0.15			9000			Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Motobomba	1	DNDCS	Funciona
SI006	Caicara I	Prefeitura	40 58'45''	07 41'45''	370	1988	16/08/91	36.00			6	9.70			3000			Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	B.manual		DNDCS	Desativado
SI007	Caicara II	Prefeitura	40 58'45''	07 41'45''	440	1988	16/06/91	100.00			6	0.20						Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Nao tem		DNDCS	Obstruido
SI008	Campo Alto	SUDENE	40 50'00''	07 46'11''	440	1979	17/06/91	28.00	8.00	432.00	6	0.50	14.00	6.00				Cristalino	Granito	Fissural	Motobomba	20	3o.BEC	Funciona
SI009	Cantinho	Prefeitura	40 35'16''	07 53'21''	252	1988	18/06/91			252.00	6	0.25						Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Nao tem		3o.BEC	Obstruido
SI010	Caridade	Prefeitura	40 59'01''	07 44'01''	364		17/06/91			364.00	6	0.60						Cristalino	Micaxisto	Fissural	Motobomba		DNDCS	Desativado
SI011	Curral Novo I	Prefeitura	40 53'17''	07 49'46''	340	1971	17/06/91	41.00	3.40	336.60	6	0.50	22.00	18.60	2640	0.14		Cristalino	Gnaisse	Fissural	Nao tem	15	Conesp	Obstruido
SI012	Curral Novo II	Prefeitura	40 53'17''	07 49'46''	396	1985	17/06/91	36.00	13.50	382.50	6	0.40	18.00	4.50	10000	2.22		Cristalino	Gnaisse	Fissural	Nao tem		Cidapi	Obstruido
SI013	Curralinho	Alexandre	40 44'10''	07 42'54''	450	1984	15/06/91	72.00	8.40	441.60	6	0.40	60.00	52.40	1200	0.02		Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Nao tem		Cidapi	Obstruido
SI014	Dominguinho	Prefeitura	40 57'58''	07 39'27''	432		16/06/91				6	0.40						Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Motobomba	10	DNDCS	Funciona
SI015	Faustina I	Prefeitura	40 53'48''	07 46'24''	420	1988	17/06/91				6	0.60						Cristalino	Granito	Fissural	B.manual		DNDCS	Desativado
SI016	Faustina II	Prefeitura	40 53'48''	07 46'24''	422		17/06/91	100.00			6	0.50						Cristalino	Granito	Fissural	Nao tem		DNDCS	Seco
SI017	Gleba	Prefeitura	40 57'26''	07 47'06''	410	1984	17/06/91	45.00	19.20	390.00	6	0.60						Cristalino	Micaxisto	Fissural	Motobomba		DNDCS	Funciona
SI018	Jardineira	Prefeitura	41 01'15''	07 45'25''	390		16/06/91	75.00			6	0.45			1000			Cristalino	Micaxisto	Fissural	Motobomba	3		Funciona
SI019	Juazeiro	Prefeitura	40 53'15''	07 26'31''	420		16/06/91				6	2.00						Cristalino	Granito	Fissural	Nao tem		Conesp	Obstruido
SI020	Lagoa Seca	Prefeitura	40 58'18''	07 41'15''	384	1988	16/06/91				6	0.30						Cristalino	Micaxisto	Fissural	Motobomba		DNDCS	Funciona
SI021	Malhada Bonita	Pedro Carvalho	40 42'19''	07 37'40''	510		15/06/91	45.00	8.00	502.00	6	0.20	11.00	3.00	16000	5.33		Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Catavento		DNDCS	Desativado
SI022	Malhada da Areia	Prefeitura	40 47'47''	07 36'58''	460	1988	19/06/91	96.00			6	0.50						Cristalino	Micaxisto	Fissural	Nao tem		DNDCS	Seco
SI023	Monte Santo	Prefeitura	40 39'20''	07 51'45''	448		16/06/91	72.00	7.00	441.00	6	0.40	22.00	15.00	1000	0.07	1569.00	Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Motobomba	3	DNDCS	Funciona
SI024	Muquem	Prefeitura	40 51'37''	07 32'26''	362	1971	16/06/91	35.00	4.00	350.00	6	0.50	20.00	16.00	2200	0.14		Cristalino	Gnaisse	Fissural	Nao tem	15	Conesp	Desativado
SI025	Observacao	Rufino L.Reis	40 56'11''	07 36'34''	426		16/06/91				6	0.45					1749.50	Cristalino	Granito	Fissural	Motobomba	10		Funciona
SI026	Olho d'Agua	Angelo Carvalho	40 43'05''	07 35'26''	519		15/06/91										3028.00	Contato	Aren/Gnais		Manual			Fonte
SI027	Pau Ferro	Prefeitura	41 03'25''	07 44'56''	370	1988	16/06/91	86.00			6	0.20					1868.40	Cristalino	Granito	Fissural	Compressor	4	DNDCS	Funciona
SI028	Paz	Prefeitura	40 46'24''	07 32'58''	468		15/06/91	100.00			6	0.50						Cristalino	Granito	Fissural	Nao tem		3o. BEC	Desativado
SI029	Pe de Serra	Santos J. Brito	40 43'15''	07 36'50''	520	1985	15/06/91	60.00			6	0.30						Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Nao tem		Cidapi	Seco
SI030	Piranha I	Prefeitura	40 47'19''	07 40'42''	470	1988	19/06/91	62.00			6	0.60						Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Nao tem		DNDCS	A Instalar
SI031	Piranha II	Prefeitura	40 47'19''	07 40'42''	458	1988	19/06/91	45.00			6	0.20			1000		1538.00	Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Motobomba	15	DNDCS	Funciona
SI032	Sao Benedito	Prefeitura	40 45'28''	07 45'25''	510	1984	18/07/91	56.00	18.00	492.00	6	0.50			8000			Cristalino	Granito	Fissural	Motobomba	5	DNDCS	Funciona
SI033	Sede I	Prefeitura	40 49'07''	07 35'42''	432	1970	15/06/91	8.00			6	0.40						Cristalino	Gnaisse	Fissural	Nao tem		DNDCS	Seco
SI034	Sede II	Prefeitura	40 49'07''	07 35'42''	438	1972	15/06/91	38.50	5.50	432.50	6	0.50	22.00	16.50	4200	0.25		Cristalino	Gnaisse	Fissural	Nao tem		DNDCS	A Instalar
SI035	Sede III	Avani Carvalho	40 49'07''	07 35'42''	431	1971	15/06/91	50.00	3.00	429.00	6	0.25	31.00	28.00	4600	0.17		Cristalino	Gnaisse	Fissural	Nao tem	15	Conesp	A Instalar
SI036	Sede IV	Prefeitura	40 49'07''	07 35'42''	437		15/06/91	69.00	6.00	431.00	6	0.40	9.00	3.00	5000	1.67		Cristalino	Gnaisse	Fissural	Nao tem		DNDCS	Desativado
SI037	Sede V (Campo Futebol)	Prefeitura	40 49'07''	07 35'45''	432		15/06/91	70.00	6.00	426.00	6	0.20	51.00	45.00	1000	0.02		Cristalino	Granito	Fissural	Nao tem		DNDCS	Desativado
SI038	Sitio Baixao	Prefeitura	40 47'23''	07 46'45''	394		19/06/91	80.00			6	0.50			4200			Cristalino	Granito	Fissural	B. manual		DNDCS	Desativado
SI039	Sitio Barreirinha	Prefeitura	40 35'12''	07 54'48''	550	1988	18/06/91				6	0.40						Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Nao tem		3o.BEC	Seco
SI040	Sitio Canto Alegre	Prefeitura	40 50'03''	07 48'19''	452	1985	17/06/91	70.00			6	0.40			4000			Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Motobomba	15	DNDCS	Desativado
SI041	Sitio da Baixa	Prefeitura	40 59'36''	07 47'34''	520	1988	17/06/91	70.00	23.20	356.00	6	0.30					1249.00	Cristalino	Micaxisto	Fissural	Motobomba		DNDCS	Desativado
SI042	Sitio do Retiro	Adao Leoner	40 45'37''	07 42'57''	453	1981	15/06/91	60.00	5.00	448.00	6	0.40	10.40	5.40	4000	0.74		Cristalino	Gnais/Mig	Fissural	Motobomba	10	3o. BEC	Funciona



Data: 04/Mai/94.  
 Hora: 11:35:30.

PROJETO HIDROGEOLOGICO DO PIAUI  
 CATALOGO HIDROQUIMICO COM PORCENTAGEM DOS ELEMENTOS QUIMICOS  
 MUNICIPIO DE SIMOES  
 ANEXO V-B

Numero do Projeto	Local	Laboratorio	pH	Dureza mg/l de CaCO3	Residuo Seco (ppm)	Alcali-nidade Total	Cl (ppm)	Cl (Z)	SO4 (ppm)	SO4 (Z)	HCO3 (ppm)	HCO3 (Z)	Ca (ppm)	Ca (Z)	Mg (ppm)	Mg (Z)	Na (ppm)	Na (Z)	NO3 (ppm)	Classe Hidroquimica	Formacao
SI023	Monte Santo	DNQCS	7.80	1168.00	1569.00	354.00	680.00	65.76			354.00	34.24	104.00	27.72	220.60	58.80	50.60	13.49	Presente	Cloretada magnesiano calcica	Cristalino
SI025	Observacao	DNQCS	7.80	1292.00	1749.50	393.00	750.00	65.62			393.00	34.38	152.80	35.87	222.60	52.25	50.60	11.88	Presente	Cloretada magnesiano calcica	Cristalino
SI026	Ilho d'Agua	DNQCS	7.70	2098.00	3028.00	180.00	700.00	36.14	1057.00	54.57	180.00	9.29	508.80	66.94	200.70	26.40	50.60	6.66	Presente	Sulfatada cloretada calcica	Contato
SI027	Pau Ferro	DNQCS	7.80	1200.00	1868.40	200.00	925.00	82.22			200.00	17.78	272.00	57.05	126.40	26.51	78.40	16.44	Presente	Cloretada calcico mangnesiana	Cristalino
SI031	Piranha	DNQCS	7.70	1206.00	1530.00	150.00	830.00	84.69			150.00	15.31	172.80	44.03	188.10	47.92	31.60	8.05	Presente	Cloretada magnesiano calcica	Cristalino
SI041	Sitio Baixa	DNQCS	7.80	950.00	1249.80	117.00	660.00	84.94			117.00	15.06	220.00	63.53	97.20	28.07	29.10	8.40	Presente	Cloretada calcica	Cristalino