

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

PROJETO HIDROGEOLÓGICO DO ESTADO DO PIAUÍ

SANTA CRUZ DO PIAUÍ

Perfil Hidrogeológico do Município  
( Monografia Técnica )

Geol. Antonio Reinaldo Soares Filho

196

C P R M - D I D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º 2209-S	
N.º de Volumes: 1	V: -
PHL - 011900	

1 9 9 3

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

**PROJETO HIDROGEOLOGICO DO ESTADO DO PIAUI**

**SANTA CRUZ DO PIAUI**

Perfil Hidrogeologico do Municipio  
(Monografia Tecnica)

Geologo Antonio Reinaldo Soares Filho

1 9 9 3

## SUMÁRIO

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 de Água da População Humana
  - 5.2 - Estimativa Atual e Futura do Consumo de 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
  - 9.1 - Generalidades
  - 9.2 - Aquífero Serra Grande
  - 9.3 - Aquífero Pimenteiras
  - 9.4 - Aquífero Cabeças
  - 9.5 - Aluviões
10. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
11. QUADROS SINÓPTICOS
  - 11.1 - QUADRO SINÓPTICO I - Sistema de Abastecimento de Água das Principais Comunidades
  - 11.2 - QUADRO SINÓPTICO II - Infra Estrutura das Principais Comunidades
12. ANEXOS
  - Anexo I - Mapa de Aspectos Geológicos
  - Anexo II - Mapa de Poços
  - Anexo III - Mapa de Disponibilidade e Qualidade das Águas Subterrâneas
  - Anexo IV - Catálogo de Poços
  - Anexo V - Catálogo Hidroquímico

## 1. APRESENTAÇÃO

O Projeto Hidrogeológico do Piauí, iniciado no primeiro trimestre de 1991, 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 Santa Cruz do Piauí 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 Santa Cruz do Piauí, Dr. Alcides Pinheiro de Araújo Neto e, em especial, à Secretaria Estadual de Defesa Civil do Estado do Piauí, na pessoa do Secretário de Estado o Doutor Odair da Silva Soares, pelo apoio dispensado ao pessoal da CPRM por ocasião dos trabalhos de campo e de laboratórios.

## 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 tubulares 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 Santa Cruz do Piauí encontra-se inserido na Mesorregião Sudeste Piauiense, formada pelas Microrregiões de Picos, Pio IX e Alto Médio Canindé.

Situado na Microrregião de Picos, o município, com área de 733 Km<sup>2</sup> ou 0,29% da área do Estado, é limitado ao Norte pelos municípios de Oeiras e Dom Expedito Lopes; ao sul, pelos de Santo Inácio do Piauí e Itainópolis, a Leste, pelo de Picos e a Oeste, pelo de Oeiras.

Com sua posição geográfica determinada pelo paralelo de 7°10'52'' de latitude sul em sua interseção com o meridiano de 41°45'52'' de longitude oeste, a Sede Municipal, a 190 m de altitude, não se encontra na Lista de Altitudes de Precisão do Estado do Piauí, elaborada pelo Departamento de Geodésia e Topografia da FIBGE.

Localizado na região centro-leste do Estado, o município é detentor de uma infra-estrutura viária que liga a cidade de Santa Cruz (distante 304 Km de Teresina) aos principais centros econômicos da região.

## 3.2 - Aspectos Demográficos

Pelo Censo Demográfico de 1991, o município de Santa Cruz do Piauí conta com 9.700 habitantes, sendo 2.963 (30,5%) na zona urbana e 6.737 (69,5%) na zona rural. Na década 70-80 a população do município cresceu a uma taxa geométrica da ordem de 1,4 ao ano, enquanto no período de 80-91 a população cresceu a uma taxa muito pequena (algo em torno de 0,24%). Nos Quadros I e II, os principais povoados, taxa de urbanização, densidade demográfica etc.

## QUADRO I

## PRINCIPAIS COMUNIDADES RURAIS

## SANTA CRUZ DO PIAUÍ

POVDADOS	Quantidade de hab. por sexo				
	Total	Homem	%	Mulher	%
Ilha	264	117	44,3	147	55,7
Costaneira	125	65	52,0	60	48,0
Recanto da Umburana	201	96	47,8	105	52,2
Tabuleiro do Brejo	210	105	50,0	105	50,0
Varzea da Porta	317	154	48,6	163	51,4

FONTE: Fundação IBGE - Censo de 1991.

## QUADRO II

POPULAÇÃO, TAXA DE URBANIZAÇÃO, DENSIDADE  
POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA  
SANTA CRUZ DO PIAUÍ - 1991

ANOS	POPULAÇÃO (TOTAL)	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km <sup>2</sup> )	P.E.A.
1970	8.177	1.456	6.721	17,80	11,15	1.130
1980	9.454	2.894	7.360	22,14	12,89	2.717
1991	9.700	2.963	6.737	30,55	13,23	--

FONTE: FUNDAÇÃO IBGE - Censo de 1991

O saldo migratório no período 1970-80 foi negativo (- 1.661 pessoas) o que representa uma taxa de migração líquida da ordem de - 20,3%, caracterizando um processo de Emigração Rápida (V. Quadro III).

QUADRO III  
 IMIGRAÇÃO X EMIGRAÇÃO  
 SANTA CRUZ DO PIAUÍ - 1991

MIGRAÇÃO 1970/80			TAXAS MIGRATÓRIAS ( % )		
Imigração	Emigração	Saldo Migratório	Imigração	Emigração	Migração Líquida
750	2.611	- 1.661	11,6	31,9	- 20,3 (ER)

FONTE: FUNDAÇÃO CEPRD

### 3.3 - Aspectos Climáticos

Segundo a classificação de Koppen predomina o clima Bsh, tipo semi-árido, com características bem definidas: insuficiência ou escassez de precipitações, temperaturas elevadas e, conseqüentemente, forte evaporação. Os períodos secos podem prolongar-se por mais de um ano, como tem acontecido, dando lugar a secas de conseqüências imprevisíveis. Dos elementos relativos ao clima destacamos:

#### a) Pluviometria

Mesmo inserido numa região onde ocorre uma precipitação média anual variável (684,4 mm a 1.194,2 mm), o município de Santa Cruz do Piauí caracteriza-se pelos totais pluviométricos normalmente baixos (600 a 700 mm, em média) e sua distribuição bastante irregular ao longo do ano. De acordo com o mapa de isoietas desta região, a precipitação média anual aumenta de sudeste para noroeste.

O município não conta com posto pluviométrico operado pela SUDENE ou pelo DNOCS, aceitando-se, como válida para os estudos propostos, a distribuição da precipitação mensal e anual observada para o município de Deiras. O regime pluviométrico de chuvas é o de verão-outono, sendo o período de novembro a abril responsável por 93% da precipitação média anual. As chuvas iniciam-se em outubro e o período mais seco do ano é de junho a setembro, cuja precipitação varia entre 1,0 a 20 mm.

#### b) Temperatura

As temperaturas médias mensais mantêm-se elevadas durante todo o ano, sendo a amplitude térmica relativamente pequena. A média anual das máximas situa-se em torno de 34°C. Verifica-se que no período de setembro a janeiro as médias mensais das máximas apresentam valores acima da média anual, enquanto os meses de fevereiro a agosto registram valores compreendidos entre 30,4°C (março) e 33°C (julho).



A média das temperaturas mínimas oscila entre 20 e 22 °C. No período de setembro a abril a média das mínimas fica entre 20,6 °C (setembro) e 22,5 °C (novembro).

A temperatura média anual no Piauí situa-se geralmente entre 26 e 28°. No município de Santa Cruz do Piauí foi determinada uma média anual de 27°C.

#### c) Evaporação

Os índices da estação de Picos podem, de um modo geral, ser considerados representativos para o município de Santa Cruz do Piauí. A evaporação potencial mensal, tanto nos índices observados quanto nos calculados, mostra, nitidamente, um nível mínimo nos meses de fevereiro a abril, e, igualmente, um nível máximo nos meses de agosto a outubro. Os índices anuais de 2.500 a 2.800 mm (evaporação sobre tanque de classe "A") contam entre os mais altos em todo Brasil.

#### d) Evapotranspiração

Valores calculados para o município de Picos, indicam um total anual da ordem de 2.038 mm para a evapotranspiração potencial, ficando o mês de fevereiro com 156,0 mm (menor intensidade), o de outubro com 185,4 mm e o de dezembro com 185,8. Pela proximidade e, semelhança das condições naturais em Santa Cruz do Piauí os valores, da evapotranspiração não deverão ser muito diferentes dos de Picos.

#### e) Vento

Não se registraram medições exatas de direção e velocidade de vento diretamente na área do município de Santa Cruz do Piauí. De anotações feitas em estações vizinhas pode-se deduzir que as direções predominantes são nordeste e sudeste, ambas predominantes em toda a bacia do Parnaíba. A velocidade média mensal do vento, na bacia do Parnaíba, está abaixo de 4 m/s, sendo que a maioria dos postos registram calmaria (velocidade inferior a 0,4 m/s), com frequência de 50%.

#### f) Insolação

Dados disponíveis no Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura mostram que, regionalmente, os meses de julho e agosto são os mais ensolarados, ficando o mês de fevereiro com o valor mínimo de insolação. O número das horas de insolação da estação de Teresina foi determinado para um período de observação que se estende por mais de três décadas. As horas indicadas em %, tanto na área que inclui o município de Santa Cruz do Piauí, quanto na estação de Teresina, das máximas horas possíveis, permitem, por sua vez, reconhecer nitidamente as duas estações marcantes do ano. Enquanto no período das chuvas só são alcançados valores percentuais de 44 - 52%, estes se situam no período das secas entre 81 e 87%.

## g) índices de aridez

A aridez da área pode ser avaliada através dos índices de aridez de De Martonne, que relacionam a precipitação e a temperatura do ar pela fórmula:

$$I = \frac{P}{T + 10} \quad \text{onde:}$$

I = índice de aridez  
 P = Precipitação média anual  
 T = Temperatura média anual

No mapa de Zoneamento Árido do Nordeste, elaborado com base nesses índices, a linha de índice de aridez 30, que se aproxima do limite do Polígono das Secas, corta a área na direção SW-NE. Desta linha para sudeste temos um índice variando de 20 a 30, abrangendo a região do vale dos rios Gurguéia, Piauí e Canindé.

## 4. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

A estrutura de uso e posse da terra no município de Santa Cruz do Piauí, de acordo com o censo agropecuário de 1985, é representada por 1957 estabelecimentos que ocupam uma área de 58.884 hectares, assim distribuídos:

- Pequenas Unidades Produtivas (0 a menos de 50 ha): representadas por 1.730 estabelecimentos (88,40% do total) que ocupam uma área de 14.379 ha ou, aproximadamente, 24,42% do total disponível.
- Médias Unidades Produtivas (50 a menos de 500 ha): representadas por 206 estabelecimentos (10,53% do total) que ocupam uma área de 22.846 ha ou, aproximadamente, 38,80% do total disponível.
- Grandes Unidades Produtivas (500 e mais ha): representadas por 21 estabelecimentos (1,07% do total) que ocupam uma área de 21.659 hectares ou, aproximadamente, 36,78% do total disponível.

No quadro IV estão representadas as principais culturas e suas respectivas áreas plantadas:

QUADRO IV  
PRINCIPAIS PRODUTOS  
SANTA CRUZ DO PIAUÍ - 1991

PRODUTOS	Área Colhida (ha)				Quantidade Produzida (t)		Rendimento Médio (Kg/ha)	
	1988	%	1991	%	1988	1991	1988	1991
	Feijão	2.720	37,1	2.280	32,4	1.031	334	379
Arroz	410	5,6	517	7,4	549	477	1.339	923
Milho	3.720	50,8	3.762	53,4	3.050	2.503	820	665
Nandioca	470	6,4	480	6,8	8.460	8.640	18.000	18.000
Alho	3	0,1	-	-	12	-	4.000	-
TOTAL	7.323	100,0	7.039	100,0				

FONTE: CEPRO (1988) e FIBGE - Censo de 1991.

No que trata da pecuária do município, o quadro abaixo resume sua atual situação:

QUADRO V  
PRINCIPAIS REBANHOS  
SANTA CRUZ DO PIAUÍ - 1991

REBANHOS	NÚMEROS DE CABEÇAS				EM 1983
	1988	%	1991	%	
	Bovinos	12.463	31,4	14.460	
Suínos	10.984	27,7	12.021	26,1	2.783
Caprinos	5.925	14,9	6.880	14,9	4.647
Ovinos	7.567	19,4	8.779	19,1	5.931
Outros	2.700*	6,6	3.872	8,5	3.035
TOTAL	39.639	100,0	46.012	100,0	23.628

\* Asininos, Equinos e Muaras (previsão CPRM).

FONTE: CEPRO (1988), FIBGE - Censo de 1991.

Segundo a Fundação CEPRO, o município produziu, no ano de 1987, 10.700 m<sup>3</sup> de lenha (sem contar com nenhuma providência governamental visando o reflorestamento de suas matas), 265 t de carnaúba (pó) e 40 t de cera de carnaúba. No caso da apicultura, a produção de mel de abelha passou de 3.200 Kg (1983) para 17.500 Kg (1987) enquanto a produção de



cera (de abelha), no mesmo período, passou de 160 Kg para 1.150 Kg. O aparecimento da apicultura trouxe grandes benefícios à população rural, tanto no que trata do aumento de calorias alimentares como de fonte de recursos. A cera da Carnaúba foi, durante as décadas de 40/60, o principal produto vegetal exportador e gerador de riqueza local. Com início dos anos 70 os produtos sintéticos derivados do petróleo invadiram o mercado com preços mais competitivos, provocando a desativação dessa crucial atividade extrativista.

As atividades vinculadas aos setores da indústria, do comércio e dos serviços, de acordo com os censos efetuados pelo FIBGE e valores tabulados para a década de 80, são inexpressivas.

O sistema de abastecimento de água potável operado pela AGESPISA (Águas e Esgotos do Piauí S.A), tinha no ano de 1986, na Sede Municipal, 545 ligações, sendo, aproximadamente, 92% residenciais e 8% industriais, comerciais e públicas. No ano de 1992, o número de ligações aumentou para 712, ficando o sistema de abastecimento caracterizado pelos seguintes parâmetros:

• extensão da rede de distribuição .....	4.041 m
• capacidade de reservação .....	300 m <sup>3</sup>
• captação .....	poço tubular (01 poço)
• volume produzido por mês (aproximado) .....	12.500 m <sup>3</sup>
• tratamento da água .....	inexistente.

O setor energético administrado pela CEPISA (Centrais Energéticas do Piauí S.A), registrou no ano de 1986, no município de Santa Cruz do Piauí, um consumo de 620 Mwh, distribuídos segundo os elementos constantes no Quadro VI.

QUADRO VI  
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA  
1986

CONSUMIDORES	Nº	%	CONSUMO (Mwh)	%
Residencial	396	80,3	267	43,1
Comercial	71	14,4	54	8,7
Industrial	05	1,0	13	2,1
Poderes Públicos	19	3,9	105	16,9
Ilumin. Pública	01	0,2	180	29,0
Rural	01	0,2	01	0,2
Outros	-	-	-	-
TOTAL	493	100,0	620	100,0

FONTE: CEPRO - Anuário Estatístico do Piauí.

No ano de 1990 o consumo atingiu 830 Mwh para um total de 696 consumidores. Na classe residencial, onde se concentra a maior parte dos consumidores (548 ou 78,8%) o consumo atingiu 432 Mwh ou 52% do total, ficando a classe comercial (79 consumidores ou 11,3% do total) com 54 Mwh ou 6,5% do total. Os demais ficaram próximos dos percentuais do Quadro VI (dos 9.600 m da rede de distribuição elétrica, apenas 230 m, -2,3 %, se encontrava na zona rural).

A sede administrativa municipal está situada a 338 km da Capital do Estado, sendo sua principal via de acesso feito através de 27 km de rodovia estadual, picarrada, a PI-242., quando esta intercepta a BR-316, rodovia federal asfaltada. Deste ponto até a cidade de Teresina percorre-se mais 311 km. Todo o interior do município é interligado através de estradas vicinais carroçáveis mantidas pela Prefeitura Municipal.

O sistema de comunicação municipal dispõe de uma agência postal telegráfica servida por linha física. A Companhia de Telecomunicações do Piauí - TELEPIISA mantém o serviço de telefonia local dispondo de 50 terminais, assim distribuídos: 32 residências, 17 comerciais e 1 terminal desligado, sendo o sistema interurbano do tipo ODD/RD.

De acordo com a Fundação CEPRO, o setor de saúde do município, em 1991, somava 5 estabelecimentos: 1 unidade mista com 10 leitos e 4 postos de saúde, que contavam com 2 médicos, 1 dentista e 10 atendentes de enfermagem.

Em 1986/87, de acordo com o último Anuário Estatístico do Piauí, o município contava com 33 unidades escolares do 1º grau, sendo 7 vinculadas à rede estadual, 25 sob responsabilidade da Prefeitura Municipal e 1 pertencente à iniciativa privada. Deste total, apenas 3 se encontravam na zona urbana, sendo o número inicial de matrículas para todo município, estimado em 2.150 alunos.

De acordo com o Censo Demográfico de 1980, o município de Santa Cruz do Piauí possuía 1.578 domicílios, sendo 356 (22,6%) na zona urbana e 1.222 (77,4%) na zona rural. Pelo Censo de 1991, o número de domicílios aumentou para 2.201, sendo 715 (32,4%) na zona urbana e 1.486 (67,6%) na zona rural.



## 5 - Usos da Água

Na área do município de Santa Cruz do Piauí, a água subterrânea se destina ao atendimento da população humana (uso doméstico), da população animal (uso para os rebanhos) e da agricultura irrigada (uso para irrigação).

Considera-se como uso doméstico toda água destinada ao atendimento das necessidades da população humana, principalmente para beber e propósitos higiênicos. Compreende não só água produzida pela concessionária do Serviço Público de Abastecimento de Água (AGESPISA - Águas e Esgotos do Piauí S.A.), no caso, aquela medida e faturada, como também água proveniente de poços particulares com vistas ao atendimento de consumidores especiais residentes nas zonas urbana e rural.

Considera-se como uso para irrigação a água produzida por poços públicos tubulares com vistas ao atendimento da agricultura irrigada.

Considera-se como uso para os rebanhos a água produzida por poços tubulares, especialmente em época de seca ou estiagem prolongada, para a dessedentação dos animais.

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

Considerando a população constante na Sinopse Preliminar do Censo Demográfico - 1991, foi feita uma estimativa de demanda d'água nas áreas rural e urbana para o ano de 1991. Estimou-se também a demanda futura, para um incremento populacional de 20%, para o ano de 2010. Adotando, para a população urbana, um consumo diário de 150 litros por pessoa, e, para a população rural um consumo diário de 80 litros por pessoa, temos, como indicado no Quadro VII, os seguintes valores:

#### - População urbana

$$D(1991) = 0,15 \times 365 \times 2963 = 0,162 \times 10^6 \text{ m}^3$$

$$D(2010) = 0,15 \times 365 \times 3556 = 0,194 \times 10^6 \text{ m}^3$$

#### - População rural

$$D(1991) = 0,08 \times 365 \times 6737 = 0,196 \times 10^6 \text{ m}^3$$

$$D(2010) = 0,08 \times 365 \times 8040 = 0,236 \times 10^6 \text{ m}^3$$

QUADRO VII  
 SINOPSE PRELIMINAR DO CENSO DEMOGRÁFICO - 1991  
 SANTA CRUZ DO PIAUÍ - 1991

DATA	POPULAÇÃO RESIDENTE			ÁREA TOTAL	DENSIDADE DEMOGRÁFICA
	Urbana	Rural	Total	Km <sup>2</sup> (1)	hab/km <sup>2</sup>
01.09.80	-	-	9.441	733,0	12,87
01.09.91	2.963	6.737	9.700	814,5	11,91
2010	3.556	8.084	11.640	-	-

FONTE : Fundação IBGE.

(1) Valor numérico da área sujeito a verificação, face ao processo de implantação de nova metodologia na medição.

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

No quadro VIII, abaixo, estão representadas as estimativas de consumo dos rebanhos para o ano de 1991 e sua projeção para o ano 2010.

QUADRO VIII  
 ESTIMATIVAS DO CONSUMO D'ÁGUA DOS REBANHOS  
 SANTA CRUZ DO PIAUÍ - 1991

REBANHO	NÚMERO DE CABEÇAS		CONS. POR CABEÇA (m <sup>3</sup> /dia)	CONSUMO TOTAL x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /ano		%
	1991	2010		1991	2010	
Bovinos	14.460	17.352	0,04	0,211	0,253	45,00
Suínos	12.021	14.425	0,02	0,087	0,105	18,58
Caprinos	6.880	8.256	0,02	0,050	0,060	10,68
Ovinos	8.779	10.535	0,02	0,064	0,056	13,67
Doutros	3.872	4.453	0,04	0,056	0,065	12,07
Totais	46.012	55.021	-	0,468	0,539	100,00

FONTE : Fundação FIBGE.

### 5.3 - Estimativa da Demanda de Água para Irrigação

Não se dispõe de dados sobre a quantidade de terras irrigadas na área do município de Santa Cruz do Piauí. Sabe-se apenas, pelos dados do cadastro, que a quase totalidade dos poços se encontram na zona rural e devem, pelo baixo volume destinado para uso doméstico, ser utilizados na pequena irrigação (o excedente de água, satisfeitas as necessidades da população, atinge  $1,160 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/ano).

Os estudos realizados pela Missão Hidrogeológica Alemã, em meados da década de 70, selecionaram para irrigação, uma área situada em trechos dos vales do rio Itaim e do riacho Fundo, com base nas seguintes constatações:

- 84% da área identificada compõe-se de depósitos aluviais ou coluviais onde se destacam, especialmente no vale do Rio Itaim, solos caracterizados por uma alta a muito alta fertilidade natural (teor de fósforo e potássio, alta saturação de bases e alta atividade de argila);
- presença, em ambos os lados do rio Itaim, de áreas uniformes que prestam ao trabalho mecanizado para cultivo e utilização;
- como consequência das margens altas do rio Itaim e da presença de um vale bastante largo, o efeito das inundações, comuns na região, não é devastador;
- presença de água artesianas do aquífero Serra Grande e de pontos favoráveis, no curso superior do riacho Fundo, para construção de uma barragem.

O projeto integral foi elaborado para atender 500 estabelecimentos agrícolas com 2,75 ha de área para irrigação cada uma, perfazendo um total de 1.375 ha. O volume de água subterrânea necessário para o Projeto Santa Cruz deveria atingir  $7,967 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/ano (este volume representa a demanda total para 615 ha ou seja, o projeto integral menos as áreas a serem irrigadas só com água superficial).

### 5.4 - Condições Atuais de Abastecimento de Água

Dos 65 poços tubulares cadastrados, à época da visita, 12 poços (18,47%) encontravam-se lacrados, aguardando a instalação dos equipamentos de captação; 10 (15,62%) não mereceram a devida atenção por se encontrarem desativados; 7 (10,93%) poços obstruídos e abandonados ou não identificados. Uma análise dos 36 poços em operação, mostra, não obstante a falta de informações sobre a destinação da água obtida dos poços em mãos de pessoa físicas, que pelo menos 20% (9 poços) são destinados para uso doméstico e 80% (38 poços) para irrigação de lavouras e uso dos rebanhos.

Mesmo não se dispondo de elementos para quantificar os



volumes consumidos por cada uma das 3 categorias de uso consideradas no presente trabalho, uma vez que a produção de cada poço não sofre um controle confiável para um melhor conhecimento das descargas por bombeamento, podemos afirmar que os maiores consumos ficam por conta da irrigação e da pecuária, especialmente se for levado em consideração as seguintes constatações:

- a necessidade de água da população urbana, ( $0,162 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/ano), especialmente para beber e propósitos higiênicos (uso doméstico), atinge, no máximo, 10,7% da descarga artificial provocada pelos 65 poços cadastrados (taxa de bombeamento da ordem de 8 horas/dia);
- 86,7% dos poços tubulares se encontram na zona rural e produzem, aproximadamente, 90% da descarga artificial anual provocada pelo bombeamento dos 65 poços cadastrados.
- hábitos e costumes da população, decorrentes de certos requisitos de qualidade física da água, diminui, em muito, o consumo de água subterrânea, especialmente para beber. (Odor e sabor são os meios primários pelos quais se determinam o uso ou aceitabilidade da água. Embora não possam ser diretamente correlacionados com a segurança da água, sua presença em poços tubulares pode levar o consumidor a procurar outras fontes de abastecimentos, muitas vezes menos segura);
- o consumo de água subterrânea por parte dos rebanhos pode ser considerado muito pequeno. Mesmo nas localidades com poços construídos para esta finalidade, é possível, pelos custos de energia e de manutenção de equipamentos, pela cultura, que a maior parte dos poços fiquem inativos uma boa parte do ano, ou seja, só funcionam em épocas de secas ou de estiagens prolongadas;

Os sistemas aquíferos mais explorados na área do município de Santa Cruz do Piauí, são o Cabeças e o Serra Grande, sendo comum, especialmente na parte sul do município, a presença de poços com captação conjunta.

A Formação Serra Grande na área em estudo, só é encontrada através de poços, ficando a exploração econômica de água subterrânea sob pressão por conta da profundidade e da qualidade da água. Assim, 45 km a W do contato Serra Grande-Pimenteiras, especialmente nos vales 200 metros abaixo do nível das chapadas, o topo do Serra Grande só será atingido com 300 m de perfuração, aproximadamente. Para se atingir uma vazão econômica seria ainda necessário atravessar 150 a 200 metros do próprio Serra Grande (via de regra as camadas Serra Grande mergulham com  $0,4^\circ$  para oeste, significando isto que a profundidade total de um poço, nos vales acima citados, deverá ficar entre 450 e 500 metros). Com base nessas observações, seguramente, apenas dois poços atingiram o aquífero Serra Grande neste município. Um terceiro poço perfurado na Fazenda Gentil situa-se no município de Picos próximo do limite com Santa Cruz.

É provável que o poço de nº 45, perfurado na Sede Municipal para abastecimento público, (AGESPISA), em função das cotas do terreno (190 m) e do nível estático (181 m), da sua profundidade (340 m), tenha cortado 30 a 40 m da Formação Serra Grande (intervalo de 300/310 a 340 m), fato este responsável pela insuficiente vazão de exploração (9,6 m<sup>3</sup>/h) e baixa vazão específica (0,18 m<sup>3</sup>/h/m).

No poço de nº 18 (jorrante), perfurado na localidade de Curralinho - 5 Km a SE da Sede Municipal, na cota aproximada de 205 m - penetrou 149 metros da Formação Serra Grande (intervalo de 291 a 440 m). A vazão, não podendo ser mantido constante por motivos técnicos, foi considerada igual à média dos valores observados ao longo do teste (184,2 m<sup>3</sup>/h).

Em um poço perfurado na Fazenda Gentil - flanco setentrional do Vale do Itaim, a leste da área do Projeto - numa cota aproximada de 215 metros, a perfuração cortou 174 metros da Formação Serra Grande (intervalo de 246 a 420 metros). Para uma vazão inicial de 240 m<sup>3</sup>/h, os valores da transmissividade e do coeficiente de armazenamento, determinados pelo processo da curva padrão, atingiram  $2,5 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s e  $2,8 \times 10^{-4}$ .

A Formação Pimenteiras aflora em ambas as margens do Vale do Itaim, com as camadas mergulhando suavemente para oeste. No flanco setentrional do vale o contato superior da formação aflora na altitude de 215 m (Gentil), mergulhando a um nível de 205 m perto de Santa Cruz. Em dois poços de pesquisa, perfurados na Fazenda Gentil e Curralinho, a Formação Pimenteiras foi totalmente atravessada (0 a 246 em Gentil e 0 a 291 m em Curralinho).

Um exame das vazões específicas de poços perfurados unicamente na Formação Pimenteiras, em escala regional, mostra que:

- nas zonas de reduzida produtividade, no caso, aquelas onde os poços atingiram o diabásio ou onde ocorre acentuada predominância de folhelhos e siltitos, a média das vazões específicas se situa em torno de 0,058 m<sup>3</sup>/h/m;
- nas zonas de média produtividade, no caso, aquelas onde se encontram os poços perfurados no fácies arenoso, especialmente onde os arenitos mostram maior espessura, as vazões específicas se situam entre 0,290 e 1,340 m<sup>3</sup>/h/m (média de 0,780 m<sup>3</sup>/h/m).

Na área do município de Santa Cruz do Piauí, o sistema Pimenteiras é explorado através de poços tubulares com profundidade mínima de 80 metros (Canudos) e máxima de 298 metros (Sede), ficando as capacidades específicas entre 0,05 m<sup>3</sup>/h/m e 1,24 m<sup>3</sup>/h/m (Fazenda Tranqueira localizada no vale do rio Itaim). A média das capacidades específicas determinadas em 18 poços se situa em torno de 0,43 m<sup>3</sup>/h/m.

Dada as peculiaridades da Formação Pimenteiras, poços perfurados nestes domínios devem, para maior segurança, ser completados com tubos nos intervalos argilosos e filtros nos arenosos.



O sistema representado pelos arenitos da Formação Cabeças, constitui, ao lado da Serra Grande um aquífero de relativa importância, especialmente quando localizado no extremo oeste do município. Na zona de afloramentos, em geral tem-se um nível freático livre que pode alcançar até mais de 100 metros nas regiões de chapadas. Algumas vezes, graças à intercalações de folhelhos, pode-se encontrar lençóis freáticos suspensos, às vezes sob pressão. Em direção ao centro da bacia, a partir do contato com a Formação Longá, sobreposta, a água subterrânea se encontra sob pressão.

Com exceção do poço amazonas (cacimbão) construído na localidade de Pilões, com 4 metros de profundidade, o sistema vem sendo explorado através de poços tubulares com profundidades que variam de 32 metros (Baixão do Juazeiro) a 170 metros (Pau D'arco). Na área de afloramento, onde se encontram a totalidade dos poços construídos, as vazões específicas ficam entre 0,15 m<sup>3</sup>/h/m (Lagoa de Dentro e Palmeira) e 3,09 m<sup>3</sup>/h/m (Genipapinho), ficando a média calculada para 11 localidades em torno de 0,84 m<sup>3</sup>/h/m.

Dadas as freqüentes intrusões de diabásio, especialmente no centro e sul do município, a permeabilidade da Formação Cabeças, algumas vezes se apresenta bastante reduzida pelos processos de silicificação dos arenitos, sendo esta, possivelmente, a principal causa da presença de poços tubulares com vazões específicas abaixo das esperadas, conforme pode ser visto no mapa de Poços.

No caso dos poços cadastrados como captando ao mesmo tempo dois aquíferos, os valores médios de produção e vazão específica mostram a possibilidade de uma revisão nas espessuras das formações Cabeças e Pimenteiras, ou, no caso mais extremo, colocar em discussão até onde as informações disponíveis sobre a completação desses poços são merecedoras de crédito para o alcance dos objetivos propostos. De acordo com os elementos constantes no quadro IX, o valor médio das vazões no sistema Cabeças/Pimenteiras (5,72 m<sup>3</sup>/h) é superior ao do sistema Pimenteiras/Serra Grande (4,47 m<sup>3</sup>/h), observando-se, no caso das vazões específicas, a mesma tendência, ou seja, 1,54 m<sup>3</sup>/h/m para o primeiro sistema e 0,61 m<sup>3</sup>/h/m para o segundo.

QUADRO IX  
POÇOS COM CAPTAÇÃO CONJUNTA  
SANTA CRUZ DO PIAUÍ

LOCALIDADE	Número do Poço	Profundidade (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Profundidade NE (m)	Profundidade ND (m)	Vazão Específica (m <sup>3</sup> /h/m)	SISTEMA
Acude Papagaio	01	70,0	6,6	12,0	13,0	6,60	
Caldeirão	10	92,0	3,0	34,0	-	-	
Canadá	13	98,0	6,0	12,0	22,0	0,60	Cabeças
Genipapinho	24	105,0	10,5	14,5	17,9	3,08	+
Tabuleiro Brejo	57	106,0	2,5	35,0	-	-	Pimenteiras
TOTAL	05	471,0	28,6				
MÉDIA	-	94,0	5,7	21,5	17,63	3,42	
Baixa do Jatobá	06	130,0	2,5	-	-	-	
Bonfim	08	110,0	3,0	30,0	75,0	0,07	
Canoa	13	156,0	4,5	5,0	-	-	
Corcunda	18	186,0	1,0	-	-	-	
Malhada	34	130,0	13,2	7,0	20,0	1,00	Pimenteiras
Sede	46	162,0	-	13,3	-	-	+
Tamboril do Vitor	60	150,0	4,6	45,0	51,0	0,77	Serra
Tanque do Sítio	61	120,0	2,5	43,0	-	-	Grande
TOTAL	08	1.144,0	31,3				
MÉDIA	-	143,0	4,47	29,9	48,7	0,61	

FONTE : CPRM - Projeto Hidrogeológico do Piauí.

## 6 - REDE HIDROGRÁFICA

---

A rede de drenagem do Município de Santa Cruz do Piauí é formada pela sub-bacia hidrográfica do rio Itaim com seus afluentes e por parte da bacia do rio Canindé e seus tributários.

O rio Itaim é o principal curso de água, atravessa o município de Santa Cruz do Piauí ao longo de aproximadamente 33 quilômetros de extensão, com direção sudeste-noroeste, correndo no sentido noroeste. A sede municipal está edificada na sua margem direita. Nesta mesma margem se encontram seus principais afluentes, que são os riachos Fundo, Tronco, Tabuleiro, Pedras e Canavieira. Pela margem esquerda seus afluentes são pequenos baixões e grotas, destacando-se o riacho Tamboril. O rio Canindé - regionalmente de importância maior - localiza-se na porção sudoeste do município, se fazendo presente apenas em 18 quilômetros de extensão, com direção norte-sul, tendo suas águas fluindo no sentido norte. Sua rede de drenagem local, parte de um grande contexto, também é do tipo dendrídica e possui carácter intermitente. Seus afluentes da margem direita são os riachos Pilão Grande e Umbuzeiro. Pela margem esquerda existem pequenas grotas e baixões menores, anônimos, porém de igual importância.

Ocorre ainda na região central do município - em área onde aflora o diabásio ou próximo dele - lagoas de relativa importância para o suprimento temporário de água aos animais, dada sua salinidade, representadas pelas lagoas: Comprida; Cercada; Tranqueira; Grande; Redonda; Vacaria; Mocambo; de Dentro; Mirorós etc. Quando em época de bom inverno, estas lagoas transbordam para os afluentes dos rios Canindé e Itaim.

## 7 - ASPECTOS MORFOLÓGICOS

O relevo do município apresenta-se modelado em rochas sedimentares (argilo-arenosas e arenosas) e ígneas (diabásio), com topografia suavemente ondulada a plana, dissecada em formas tabulares, vales e escarpas, caracterizando três aspectos geomorfológicos distintos: zona de chapadas, zonas de escarpas e os vales com as aluviões nos leitos e/ou vazantes de inundações dos cursos de água principais. A altitude oscila entre 165 metros, determinada na fazenda Lindeza, à 400 metros, medida nas encostas da Ponta da Serra, em terras da fazenda Canavieiras, no extremo noroeste da área.

A zona das chapadas ocorrem recobrimdo a maior extensão territorial. Constituídas pelos sedimentos aflorantes da Formação Cabeças, as chapadas possuem topos aplainados a suavemente ondulados, de solos arenosos susceptíveis a ação da erosão, recobertos pelos restos da antiga caatinga, hoje bastante modificada pela ação contínua do desflorestamento atuante na região. Sua altitude varia dos 240 aos 280 metros, tendo como sua principal representante, a chapada da Vargem, continuada pela Solidão, Atrás da Serra e Sete Lagoas que servem como divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Itaim e Canindé. Outra de igual amplitude é a chapada do Boi Morto, localizada



no extremo sul do município. No extremo noroeste da área ainda se tem mostras do platô da Serra da Tapera, cujo "assoalho" está a 460 metros de altitude. Ao sul da sede municipal existe uma região onde aflora o diabásio. Aí o relevo é suavemente ondulado, formando colinas de solo escuro e apresentando maciços de pequena expressão, tipo inselbergues. Na região de Várzea da Cruz os sills de diabásio ocorrem a uma altitude entre 270 a 380 metros.

Os rios Canindé e Itaim entalham e retrabalham estes tabuleiros, formando várzeas de inundações, onde são formadas as aluviões sobre os sedimentos arenosos da Formação Cabeças. Estes vales - importantes vales - podem ser aproveitados como locais para projetos de irrigação. Face ao alargamento destas várzeas e das suas margens serem relativamente altas, as inundações periódicas que acontecem trazendo o humos fertilizador desses solos, não tem efeito tão devastador.

A zona de escarpas ou ressaltos litológicos localiza-se entre as bordas das chapadas e os limites externos dos vales. A diferença topográfica entre estes dois planos situa-se entre 165 a 240 metros, sendo mais acentuada no vale do rio Itaim, ocorrendo também no vale do rio Canindé e afluentes de ambos cursos d'águas. Elevações topográficas formando morros e serras de pequenas expressão, ocorrem por vezes nos limites dos tabuleiros, assim como em meio aos platôs, destacando-se entre outros, o morro do Algodão e a serra do Gentil.

## 8 - ASPECTOS GEOLÓGICOS

-----

Nos domínios do município de Santa Cruz do Piauí, em seus 733 quilômetros quadrados de extensão territorial, as rochas que ali ocorrem são pertencentes a bacia sedimentar do Parnaíba, também conhecida como bacia do Meio-Norte.

Sua estrutura é homogênea e monoclinal, com seus estratos mergulhando suavemente para oeste em média de 10 metros por quilômetro rumo ao centro da bacia. Alguns locais deste município foram palcos de manifestações vulcânicas no período Jurássico, onde rochas intrusivas básicas se manifestaram através de diques e soleiras.

As unidades lito-estratigráficas aflorantes estão agrupadas e representadas pelas coberturas terciário-quadernarias, pelas aluviões, pelas rochas ígneas e pelas formações Longá, Cabeças e Pimenteiras. Em subsuperfície ocorre a Formação Serra Grande. Todo o pacote repousa discordantemente sobre o embasamento cristalino. Cortando essa sequência estratigráfica e aflorando entre os sedimentos da Formação Cabeças, ocorrem rochas intrusivas básicas (diabásio) formando soleiras de espessuras variáveis que em superfície apresentam-se sob a forma de maciços e em blocos arredondados

intemperizados, com um solo escuro argiloso. Seus principais afloramentos concentram-se em Várzea da Cruz, Sete Lagoas, Canto da Umburana, Lagoa Comprida, Aba da Serra, Costaneira, Favela, Curral Velho, Vargem da Porta etc.

As aluviões ocorrem basicamente nos vales do rio Itaim e Canindé. Exceto pequeno trecho do rio Itaim que corre sobre a Formação Pimenteiras, sua quase totalidade está localizado sobre os sedimentos aflorantes da Formação Cabeças. São de natureza essencialmente argilosa, apresentam-se bastantes friáveis, sem compactação, e são constituídos pelo material erodido e transportado pelas águas durante o período das chuvas.

Capoteando a Formação Cabeças no extremo oeste do município, na região da fazenda Itália, constituindo uma camada de espessura muito pequena em área superficial de diminuta expressão, ocorre a Formação Longá, formada por níveis de folhelhos e argilas, que por sua vez tem seu solo constituído por coberturas sedimentares areno-argilosos, por vezes lateritizados.

A Formação Cabeças ocorre aflorando em aproximadamente 90% do município, sendo constituída litologicamente por bancos de arenitos de coloração clara, de granulação fina por vezes média, ocasionalmente siltoso, intercalados por níveis de folhelhos e argilas. A maior espessura alcançada nesta unidade, foi de 100 metros, determinada em um poço perfurado para a Prefeitura, em 1973, pela CONESP. Em superfície apresenta erosão tipo ruiforme, por vezes formando paredões e, exibe localmente solo arenoso em forma de extensos areas.

A Formação Pimenteiras possui área de exposição localizada em ambas as margens do rio Itaim, a uma cota topográfica de 215 metros (Região do Gentil), em faixa de largura variável limitada pelas escarpas das bordas dos platôs, partindo do limite com o Município de Picos e estendendo-se até pouco mais de 3 quilômetros à jusante da sede municipal, edificada nestes domínios. É composta por uma sequência de argilitos de cores variegadas, laminadas e folhelhos com intercalações de siltitos e de bancos de arenitos micáceos de matriz silicosa. O poço nº 19, perfurado na localidade de Curralinho a uma cota topográfica de 164,4 metros, atravessou 246 metros de sedimentos pelíticos da unidade Pimenteiras, compostas por bancos de folhelhos de até 70 metros de espessura, intercalados por um nível de arenito de granulação fina e média de 22,00 metros de espessura. Na sede municipal, poço nº 48, de propriedade da AGESPISA, com 202 metros de sondagens, todo nessa unidade, destacou dois bancos de arenitos nos intervalos de 50 a 86 metros e entre 130 a 172 metros de profundidade.

Em subsuperfície, formando uma espécie de "assoalho" em toda a área deste município, ocorre a Formação Serra Grande, parcialmente conhecida em apenas 174 metros de espessura, atravessados pelo poço nº 19, correspondente ao seu intervalo de 246 a 420 metros. É representada por espessos bancos de arenito de coloração branca e cinza clara com granulação média e fina, intercalados por finos níveis de siltitos de diagênese forte.



## 9 - HIDROGEOLOGIA

### 9.1 - Generalidades

A área do município de Santa Cruz do Piauí é geologicamente constituída por rochas da Bacia do Parnaíba, representada pelos sedimentos anteriormente descritos das formações Serra Grande, Pimenteiras, Cabeças, Longá, das aluviões e por derrames de rochas ígneas (diabásio). A disposição estratigráfica desses sedimentos permite a formação de uma sequência de aquíferos superpostos em que se destaca em potencialidade, a unidade Serra Grande, principal sistema aquífero desta região. As outras unidades hidrogeológicas não são recomendadas para projetos de exploração de grandes volumes de água subterrânea, dado aos condicionamentos a que, nesta área, estão expostos.

Estratificadas sobre rochas duras do embasamento cristalino - que funcionam como a última barreira impermeável em profundidade, constituindo todo o "assoalho" da bacia sedimentar do Parnaíba - a Formação Serra Grande não ocorre aflorando. Ela constitui uma unidade aquífero com potencialidade para fornecer grandes volumes da água subterrânea.

Sobreposta a Formação Serra Grande ocorre a Formação Pimenteiras que aflora em uma pequena área em forma de cunha tendo como vértice o rio Itaim na localidade de Baixa do Jatobá e como base o limite fronteiriço com o município de Picos. Dada sua natureza litológica essencialmente argilosa, funciona principalmente como um horizonte impermeável, responsável pelo confinamento das águas do aquífero inferior Serra Grande. De um modo geral, poços perfurados em seus domínios apresentam resultados insatisfatórios, e quando existem, não atendem a empreendimentos que exijam grandes volumes de água. Para atendimento de pequenas necessidades locais a água pode ser extraída de níveis arenosos de pequena espessura que ocorrem intercalados, constituindo, as vezes, importantes horizontes aquíferos. A água em geral, é salobra.

A Formação Cabeças, reconhecida como um dos mais importantes aquíferos da bacia nesta região, ocorre ocupando a maior área superficial do município apresentando condições diversas de favorabilidade para reservação e exploração de água subterrânea.

Dada a reduzida extensão superficial e espessura dos estratos da formação Longá, não foi possível aqui, apresentar maiores considerações sobre o seu comportamento hidrogeológico. Para maiores detalhes veja-se o Perfil Hidrogeológico do Município de Oeiras.

A maior parte da água explorada é originada do aquífero Cabeças. Verifica-se, todavia, que nesta região a maioria dos poços captam indistintamente os aquíferos Cabeças e Pimenteiras. O maior volume de água subterrânea em reserva está no aquífero Serra Grande que, até agora, tem sido pouco explorado na área.

Foram cadastrados 64 poços tubulares e 01 poço manual no município de Santa Cruz do Piauí, assim distribuídos: 2 poços tubulares captando o Serra Grande; 29 poços explorando o Pimenteiras; 22 poços tubulares no aquífero Cabeças, 5 poços tubulares explorando conjuntamente Cabeças e Pimenteiras, 1 poço tubular no diabásio e 6 poços sem definição da unidade hidrogeológica explorada ou captando mais de um aquífero, conforme pode ser observado no catálogo de poços. Do total, 42 poços pertencem ao poder público, enquanto 23 pertencem a iniciativa privada.

As vazões de testes determinadas nos poços tubulares variam de 1,00 m<sup>3</sup>/h (poço nº 17 na localidade de Corcundo), até um máximo de 168,84 m<sup>3</sup>/h (Poço nº 18 na localidade de Curralinho), com vazão média da ordem de 9,24 m<sup>3</sup>/h. Os 56 poços perfurados com medidas de vazão conhecidas, permitem uma oferta de 517 m<sup>3</sup>/h, a ser obtida com rebaixamento médio do nível da água nos poços de 46,62 metros. A vazão específica média (determinada em 36 poços tubulares) é da ordem de 0,75 m<sup>3</sup>/h/m. O volume de água ofertada para uma taxa de bombeamento de 12 horas/dia e rebaixamento uniforme de 25 metros é de 5,34 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> por ano, ficando os poços em poder do setor privado com 1,89 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/ano (35,40%) e os do poder público com 3,45 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/ano (64,60%). O volume de água explorado é destinado ao uso doméstico, pecuário e à irrigação.

Os 60 poços tubulares com profundidades conhecidas, perfazem um total de 7.982,00 metros de sondagens. As profundidades variam de 32,00 metros (Poço Nº 07 localidade de Baixão do Umbuzeiro) a 440,00 metros (Poço Nº 18 na localidade Curralinho), com média de 133,03 metros. As maiores profundidades foram alcançadas em poços que atravessam toda a Formação Pimenteiras e penetram em parte no aquífero Serra Grande.

Na definição das áreas de produtividade e favorabilidade para elaboração do mapa hidrogeológico (Anexo III - Mapa de Disponibilidade e Qualidade das Águas Subterrâneas), as vazões dos poços foram ajustadas para um rebaixamento de 25 metros. Com isto objetivou-se uma similitude das condições a serem representadas. Considerando os parâmetros geomorfológicos, estratigráficos e estruturais, que condicionam os níveis estáticos, dinâmicos e respectivas vazões, o aquífero Serra Grande foi definido como o mais favorável a empreendimentos hidrogeológicos, excetuando a área localizada na região central do município onde se tem a presença de diabásio em forma de diques e sills.



Na tabela abaixo estão relacionadas as principais características dos aquíferos que ocorrem no município de Santa Cruz do Piauí.

CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DOS AQUÍFEROS

AQUÍFERO	ESPESSURA ( m )	LITOLOGIA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Aluviões	até 5	Areias inconsolidadas.	Potencialidade fraca. Aproveitadas através de poços cacimbões.
Longá		Folhelhos, siltitos e arenitos de granulação muito fina argilosos.	Permeabilidade baixa. Potencialidade fraca, fi- nos horizontes arenosos sem condições de arma- zenamento de água. é um aquífero
Cabeças	100	Arenitos finos e gros- seiros com intercala- ções de siltitos e fo- lhelhos.	Permeabilidade alta. Produtividade variável. Ocorre em cotas topográficas relativamente elevadas. Área de recarga. Não recomendada para empreendimentos hidrogeológicos. é um aquífero livre.
Pimenteiras	246	Folhelhos, siltitos e arenitos de granulação fina	Permeabilidade baixa. Potencialidade fraca. Horizontes arenosos de pequena espessura armazenando água. Para pequenos volumes. Não muito recomendado.
Serra Grande	acima de 150	Arenitos finos, médios e por vezes conglomerá- ticos.	Transmissibilidade boa. Elevada potencialidade. Ocorre em profundidade. Água de boa qualidade. Melhor opção de captação de água subterrânea. é um aquífero confinado.

## 9.2 - AQUÍFERO SERRA GRANDE

A unidade Serra Grande é o mais importante sistema hidrogeológico do município de Santa Cruz do Piauí e o menos explorado, com apenas 3,08% dos poços tubulares existentes. Este aquífero se faz presente em todo o município e ocorre confinado pelos folhelhos da Formação Pimenteiras, que estimula pressões artesianas crescentes, progressivamente à medida que se avança para noroeste, rumo ao centro da bacia. As condições de armazenamento são ótimas e os poços apresentam excelentes produções. O topo do aquífero ocorre a razoável profundidade (246 metros no poço NQ 19, perfurado na localidade de Curralinho), tanto mais profundo quanto mais se afaste dos limites da bacia.

Sua alimentação é realizada fora do município, na área de afloramento da formação, e, em pequena quantidade, a partir da filtração vertical de horizontes aquíferos que lhes são superiores.

As características hidrogeológicas dimensionais obtidas em testes efetuados em poço na fazenda Gentil, apresentou os seguintes

resultados: (Transmissibilidade =  $2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  e Armazenamento =  $2,8 \times 10^{-4}$ ) o que reafirma tratar-se de um aquífero de boa permeabilidade e elevada produtividade.

Os 2 poços tubulares captando o aquífero, somam um total de 780,00 metros perfurados, permitindo uma oferta de  $0,178 \times 10^6 \text{ l/h}$ , com vazão média por poço da ordem de  $89,22 \text{ m}^3/\text{h}$ . A sua superfície piezométrica média é de 5,00 metros, para um mínimo de 0,80 metros e máximo de 9,20 metros. A oferta atual (vazão de teste) de água a partir do aquífero Serra Grande, para um regime de bombeamento de 12 horas/dia, é de  $0,78 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

### 9.3 - AQUÍFERO PIMENTEIRAS

A unidade Pimenteiras é constituída por uma sequência de folhelhos e siltitos alternados com níveis de arenitos de granulação fina. Possui permeabilidade geralmente fraca e conseqüentemente não apresenta boas condições para armazenar grandes volumes de água subterrânea. A água existente é armazenada em intervalos arenosos (A exemplo do poço N<sup>o</sup> 48 de propriedade da AGESPISA na sede Municipal) que existem intercalados aos estratos argilosos. Sua descarga artificial é efetuada através de 29 poços tubulares que somam um total de 2.169,00 metros de sondagens, ofertando cerca de  $0,139 \times 10^6 \text{ l/h}$  (calculado a partir da vazão de teste) e com uma vazão média por poço da ordem de  $4,83 \text{ m}^3/\text{h}$ . O nível estático médio é de 36,83 metros, para um mínimo de 1,50 metros e um máximo de 106,00 metros. O nível de bombeamento médio foi de 50,46 metros para um mínimo de 12,00 metros e um máximo de 115,00 metros. Considerando uma vazão específica de  $0,416 \text{ m}^3/\text{h/m}$  e um bombeamento de 12 horas/dia, a oferta de água por ano, a partir do aquífero Pimenteiras, é de  $1,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

### 9.4 - AQUÍFERO CABEÇAS

A unidade Cabeças no município de Santa Cruz do Piauí, encontra-se condicionada pela sua posição morfológica e proximidade do seu contato com a unidade geológica inferior, constituindo extensos chapadões arenosos que se estendem para oeste. Sua alimentação na área é realizada através de infiltração direta de águas de chuvas e da contribuição dos rios Itaim e Canindé. Intrudido neste aquífero, ocorrem sills de diabásio que fazem dessa região um ponto complicado quanto à captação de água, principalmente pela dificuldade de atravessar o diabásio. Entretanto, pela boa fertilidade de seus solos, concentra-se nesta região grande contingente populacional, que, meritoriamente, merecem a atenção quanto a solução deste problema comunitário.

Os 23 poços tubulares perfurados neste aquífero, somam um total de 4.373,00 metros de sondagens, ofertando cerca de  $0,139 \times 10^6 \text{ l/h}$ , (calculado pela vazão de teste) com vazão média por poço de  $6,34 \text{ m}^3/\text{h}$ . O nível estático médio é de 25,59 metros, para um mínimo de 4,00 metros e máximo de 100,00 metros. O nível dinâmico médio foi de 42,18 metros, para um mínimo de 9,00 metros e um máximo de 117,00

metros. A vazão específica média é de  $1,07 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , que indica uma oferta, para um regime de bombeamento de 12 horas/dia e um rebaixamento de 25 metros, de  $2,7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

#### 9.5 - ALUVIÕES

As aluviões dos rios Itaim, Canindé e seus afluentes são as mais representativas do município em pauta. São formadoras de limitados depósitos individualizados de água subterrânea, alimentados durante o inverno pelas águas superficiais dos seus cursos de águas, todos intermitentes. Litologicamente são constituídas por areias inconsolidadas intercaladas por níveis argilosos, com espessuras variando de 1 a 5 metros, e com largura alcançando até 3 quilômetros, isto próximo do município de Santa Cruz do Piauí, sob a forma de terraços aluviais. A fragilidade desta unidade consiste na pouca profundidade da sua superfície piezométrica, que fica exposta aos rigores do clima, sofrendo forte evapotranspiração, do que resulta uma rápida diminuição da espessura saturada.

#### 10 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.

-----

O estudo hidroquímico nos domínios do município de Santa Cruz do Piauí, tem por objetivo informar a qualidade química dessas águas, quanto ao consumo humano, animal e para irrigação.

Para efeito deste texto, foram consideradas 26 (vinte e seis) análises físico-químicas, sendo 24 amostras processadas pelos laboratórios do DNOCS e 2 (duas) no laboratório da SUDENE. Do total, 15 (quinze) amostras foram coletadas no aquífero Cabeças, 10 (dez) colhidas no Pimenteirias, 1 (uma) retirada do aquífero Serra Grande. Os resultados permitiram as conclusões abaixo, sobre as principais características das água do subsolo do município de Santa Cruz do Piauí.

**Salinidade:** (Medida pelo teor de resíduo seco). Valor médio de  $368,82 \text{ mg/l}$  com um mínimo de  $60,90 \text{ mg/l}$  (Ponto nº 38 em Pilões) e um máximo de  $1.164,82 \text{ mg/l}$  (Ponto nº 61 em Umburana). Estes resultados indicam águas com baixas concentrações de sais. 80,76 % das amostras apresentaram valores de resíduo seco inferiores a  $518,00 \text{ mg/l}$ , e 19,24 % situaram-se entre  $604,30 \text{ mg/l}$  e o extremo de  $1.164,80 \text{ mg/l}$ .

**pH:** o pH médio das águas subterrâneas do município de Santa Cruz do Piauí é de 7,73, com valor máximo de 8,20 e mínimo de 6,60. Trata-se de águas ligeiramente alcalinas a alcalinas.

**Dureza:** o valor médio determinado é de  $21,87 \text{ }^\circ\text{F}$ , com valor máximo de  $81,00 \text{ }^\circ\text{F}$  (Poço nº 61 em Umburana) e mínimo de  $3,00 \text{ }^\circ\text{F}$  (Ponto nº 38 na localidade de Pilões). Segundo a classificação de Klut Olszewski, 57,70% destas águas são dos tipos "algo dura" e "muito dura", e, 42,30% são dos tipos "moles" e "muito moles".



No quadro a seguir, estão indicados os valores acima tratados.

QUADRO X

Resíduo Seco (ml/l)			pH			Dureza (°F)		
Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.
368,82	1.164,80	60,90	7,73	8,20	6,60	21,87	81,00	3,00

Do ponto de vista químico e adotados os critérios de potabilidade (Resíduo Seco) estabelecido por Scholler, verifica-se que 73,30% das águas apresentam potabilidade boa, 19,10% são passíveis e apenas 3,80% são medíocres. Portanto, salvo ligeiras restrições, as águas são boas para o consumo humano. Para o consumo animal estas águas não apresentam restrições.

Ocorrem no município de Santa Cruz dois grandes grupos de fácies químicas de águas: as bicarbonatadas que predominam com 70,83% do total. Quanto aos cátions ocorrem igualmente águas cálcicas e/ou magnesianas. As cloretadas somam 29,39% e ocorrem dispersadamente. No domínio das águas cloretadas, predominam as águas magnesianas. No anexo III, todos estes campos de domínios podem ser observados separadamente.

Das amostras processadas, a maioria corresponde a águas de boa potabilidade para o consumo humano - grau de salinidade de baixo a médio, águas moles e algo duras - assim como para o uso animal. Exceto os pontos nº 17, 20, 25, 57, 61 e 63. Para efeito de irrigação, as águas subterrâneas do município são definidas como de baixo risco de sódio e de baixo e médio risco de salinização. O maior valor do SAR (Razão de Adsorção de Sódio) detectado foi de 3,37 para uma condutibilidade elétrica correspondente de 327,00. Com o resultado obtido das amostras analisadas e aplicadas ao método proposto pelo U.S. Salinitz Laboratory, foram determinadas as seguintes classes (ver Quadro página a seguir):

## QUADRO XI

Nº do Projeto	S.A.R. (meq.)	Tipo de água Segundo o SAR	C.E.	Risco de Salinidade	Classes para Irrigação
SZ002	0,36	Excelente	224,25	Baixo	C1 - S1
SZ006	0,26	Excelente	412,20	Médio	C2 - S1
SZ010	0,36	Excelente	606,30	Médio	C2 - S1
SZ012	0,21	Excelente	576,60	Médio	C2 - S1
SZ017	0,84	Excelente	1010,70	Alto	C3 - S1
SZ018	2,33	Excelente	2400,00	Nulo	C3 - S1
SZ020	0,59	Excelente	906,45	Alto	C3 - S1
SZ021	0,24	Excelente	640,50	Médio	C2 - S1
SZ025	0,20	Excelente	777,00	Alto	C3 - S1
SZ027	0,39	Excelente	260,25	Médio	C2 - S1
SZ028	0,21	Excelente	399,75	Médio	C2 - S1
SZ031	0,17	Excelente	96,30	Nulo	C1 - S1
SZ032	0,16	Excelente	677,85	Médio	C2 - S1
SZ033	0,56	Excelente	194,25	Baixo	C1 - S1
SZ037	0,30	Excelente	606,30	Médio	C2 - S1
SZ038	0,29	Excelente	91,35	Nulo	C1 - S1
SZ040	0,26	Excelente	565,50	Médio	C2 - S1
SZ044	0,30	Excelente	349,80	Médio	C2 - S1
SZ048	3,37	Excelente	327,00	Médio	C2 - S1
SZ052	0,35	Excelente	114,60	Baixo	C1 - S1
SZ053	0,82	Excelente	303,30	Médio	C2 - S1
SZ057	0,78	Excelente	1254,75	Alto	C3 - S1
SZ059	0,33	Excelente	384,90	Médio	C2 - S1
SZ061	0,61	Excelente	1747,20	Alto	C3 - S1
SZ063	0,63	Excelente	1075,05	Alto	C3 - S1
SZ065	0,65	Excelente	570,45	Médio	C2 - S1

Como pode ser visto, 80,77 % da água amostrada são classificadas como dos tipos C1-S1 e C2-S1, de salinidade fraquíssima e fraca e, fracamente e medianamente sódicas, portanto de boa adequabilidade para uso agrícola.

Não foram efetuados estudos bacteriológicos da água subterrânea da área. Chama-se, todavia, a atenção para as áreas urbanizadas onde foram construídos poços fora dos padrões de segurança sanitária e ainda não se levando em consideração a localização de fossas assépticas, quanto a distância destas do poço tubular. Nesses casos é possível que haja um maior comprometimento na qualidade das águas subterrâneas, principalmente na sede do município, onde a concentração de poços é maior e a rede de saneamento é praticamente inexistente.

11. QUADROS SINÓPTICOS

11.1 - QUADRO SINÓPTICO I

Sistema de Abastecimento de Água das Principais Comunidades do Município de SANTA CRUZ DO PIAUÍ

DESCRIMI- NAÇÃO COMUNI- DADES	SITUAÇÃO ATUAL					
	FONTE ABASTE- CIMENTO	CAPACI- DADE DO RESERVA- TÓRIO (M3)	SISTEMA DE DIS- TRIBUIÇÃO	AQUÍFERO EXPLORADO	CONDIÇÕES DO ABASTE- CIMENTO	SUGESTÕES PARA MELHORIA DO SISTEMA
ILHA	Poço Tubular	10	Chafariz	Cabeças	Deficitá- rio	Implantação Rede Const. Reserv. Perf. Poço
VÁRZEA DA CRUZ	Poço Tubular	95	Chafariz	Cabeças	Rasoável	Construção Reservat.
VÁRZEA DA PORTA	Poço Tubular	-	Chafariz	Cabeças	Deficitá- rio	Construção Reservat.
RECANTO DA UMBURANA	Poço Tubular	-	Não tem	Cabeças	Deficitá- rio	Construção Reservat. Desobst. e Perf. Poço
TABOLEIRO DO BREJO	Poço Tubular	65	Chafariz	Cabeças	Deficitá- rio	Construção Reservat. Perfuração Poço
COSTANEIRA	Açude	8.000	Lata	Depósito superfi- cial	Deficitá- rio	Construção Reservat. Perfuração um Poço



## 11.2 - QUADRO SINÓPTICO II

Infra-Estrutura das Principais  
Comunidades do Município de SANTA CRUZ DO PIAUÍ

DESCRIMINAÇÃO COMUNIDADES	ENERGIA	COMUNICAÇÃO		POPULAÇÃO	EDUCAÇÃO	SAÚDE	SISTEMA VIÁRIO
		TELEFONE	CORREIOS				
ILHA	Trifásica (CEPISA)	A instalar	Não	315	1º grau maior	Mini-Posto Ambulatório	Estrada da Piçarrada
VÁRZEA DA CRUZ	Não	Não	Não	235	1º grau menor	Mini-Posto Ambulatório	Estrada da Piçarrada
VÁRZEA DA PORTA	Não	A instalar	Não	285	1º grau menor	Mini-Posto Ambulatório	Estrada da Carroçável
RECANTO DA LIMBURANA	Não	Não	Não	206	1º grau menor	Não Existe	Estrada da Piçarrada
TABOLEIRO DO BREJO	Trifásica (CEPISA)	Não	Não	212	1º grau menor	Não Existe	Estrada da Piçarrada
COSTANEIRA	Não	Não	Não	136	1º grau menor	Não Existe	Estrada da Carroçável

Data: 04/Mai/94.  
 Hora: 11:30:49

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

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)	Dia-metro 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	
SZ001	Acude Papagaio	Dnocs	41 48'47''	07 20'16''	234	1970	18/10/91	70.00	12.00	222.00	6	0.10	19.00	7.00	6600	0.94		Cabecas	Arenito	Semi-Confi			Dnocs	Obstruido	
SZ002	Arceirinha I	Prefeitura	41 39'04''	07 22'26''	306	1983	16/10/91	130.00	90.00	216.00	6	0.70			6000		149.50	Cabecas	Arenito	Semi-Livre	G.Gerador	10	Cidapi	Funcionar	
SZ003	Arceirinha II	Prefeitura	41 39'04''	07 22'26''	306	1982	16/10/91	150.00	46.20	236.00	6	0.70			13000			Cabeca/Pimen	Arenito	Confinado			Cidapi	Obstruido	
SZ004	Arceirinha III	Prefeitura	41 39'04''	07 22'26''	306	1979	16/10/91	185.00	105.00	80.00	6	0.30			1500		CE-250	Pimenteiras	Aren/Folhe	Confinado	Compressor	16	Atalaia	Funciona	
SZ005	Baixa do Jatoba I	Alcides Araujo	41 46'57''	07 10'16''	182	1896	21/10/91	180.00	14.00	168.00	6	0.50	61.00	47.00	4000	0.09	274.10	Pimenteiras	Aren/Folhe	Confinado	Eletro inj	5	Hidroterra	Funciona	
SZ006	Baixa do Jatoba II	Luis Martins Neto	41 46'57''	07 10'16''	180	1991	21/10/21	130.00			6	0.50			2500		CE-425	Pimenteiras	Aren/Folhe	Confinado	Eletro inj	3	Hidroterra	Funciona	
SZ007	Baixao do Umbuzeiro	Prefeitura	41 53'05''	07 14'20''	182	1988	19/10/91	32.00	10.00	256.00	6	0.30			3000			Cabecas	Arenito	Livre			PedroDemas	A Instalar	
SZ008	Bonfim	Sudene	41 45'59''	07 24'08''	268	1981	16/10/91	110.00	30.00	238.00	6	0.00	75.00	45.00	3000	0.07		Pimenteiras						CONESP	Obstruido
SZ009	Cabaceira	Margenor Moura	41 51'15''	07 14'37''	220	1984	19/10/91	130.00	46.00	358.00	6	1.00			5500			Cabecas			Motobomba	5	Hidroterra	Funciona	
SZ010	Caldeirao	Papp	41 43'25''	07 22'33''	202	1988	16/10/91	92.00	34.00	268.00	6	0.30			5000		104.20	Cabecas			G. Gerador	5		Funciona	
SZ011	Canada	BID Mafrense	41 43'15''	07 20'59''	272	1984	15/10/91	98.00	12.00	250.00	6	0.25	22.00	10.00	6000	0.60		Cabecas				3	Hidrotec	Desativado	
SZ012	Cananea	Joaquim Rufino	41 46'11''	07 20'23''	284	1986	15/10/91	80.00	12.00	244.00	6	0.25	21.90	9.90	6000	0.61	384.40	Cabecas			Motobomba	3	Hidrotec	Funciona	
SZ013	Canoa	Landolfo Fonseca	41 48'18''	07 10'19''	174	1991	21/10/91	156.00	5.00	169.00	6	0.40			4500			Pimenteiras			Nao tem		Conagro	A Instalar	
SZ014	Canudos	Severo C. Santos	41 46'54''	07 10'12''	184	1982	17/10/91	80.00	4.50	210.00	6	0.20	22.00	17.50	10000	1.03	CE-700	Pimenteiras			Moto Bomba	5	Cidapi	Funciona	
SZ015	Carreiras	Prefeitura	41 42'43''	07 12'59''	200	1985	23/10/91	120.00			6	0.30						Pimenteiras			Nao tem			A Instalar	
SZ016	Cazuqui	Landolfo Duarte	41 51'54''	07 12'10''	220	1986	20/10/91	100.00	46.00	54.00	6	1.00	56.00	10.00	4400	0.44		Cabecas			Nao tem		Hidroterra	A Instalar	
SZ017	Corcundo	Niguel A. Souza	41 38'54''	07 20'16''	200	1983	16/10/91	186.00			6	0.40			1000		673.80	Pimenteiras			Compressor	4	Atalaia	Funciona	
SZ018	Currallinho I	Prefeitura	41 45'06''	07 11'18''	184	1976	24/10/91	440.00	40.00	165.20	6	1.20			168040		CE-2400	Serra Grande	Arenito	Confinado	Jarrante	60	Conesp	Funciona	
SZ019	Currallinho II	B.Munes Santos	41 44'53''	07 10'42''	182	1986	23/10/91	200.00	11.05	171.00	6	0.40	51.00	39.95	40000	1.00	350.00				Eletro sub	250	Hidroterra	Funciona	
SZ020	Fazenda Velha	Jose Moura	41 45'26''	07 17'13''	290		17/10/91	160.00	106.00	54.00	6	0.20			1700		604.30	Pimenteiras			Compressor	30	Atalaia	Funciona	
SZ021	Floresta	Ivan Dias	41 51'37''	07 06'18''	170		21/10/91	45.00			6	0.30					427.00				B.Manual	5		Funciona	
SZ022	Genipapinho	BID Mafrense	41 46'15''	07 22'59''	252	1985	18/10/91	105.00	14.50	240.50	6	0.70	17.90	3.40	10500	3.09		Cabecas			Nao tem		Geopacos	A Instalar	
SZ023	Ilha I	Prefeitura	41 54'43''	07 10'58''	180	1988	19/10/91	57.00	7.00	229.00	6	0.30			6000		550.00	Cabecas	Arenito	Semi-confi	Eletrobomb	7	Dnocs	Funciona	
SZ024	Ilha II	Agespisa	41 54'48''	07 10'58''	180	1983	19/10/91	60.00	11.00	225.00	6	0.50	27.00	16.00	19800	1.24		Cabecas	Arenito	Semi-Confi		5		Desativado	
SZ025	Ilha III	Prefeitura	41 54'43''	07 10'58''	180	1990	19/10/91	120.00	9.00	236.00	6	1.00			4000		618.00	Cabecas	Arenito	Semi-Confi		5	Hidroterra	Funciona	
SZ026	Inacio Gomes	BID Mafrense	41 45'16''	07 12'36''	186	1986	18/10/91				6	0.10									Nao tem		Hidrotec	Obstruido	
SZ027	Italia	PAPP	41 59'04''	07 15'09''	264	1987	19/10/91	125.00	75.00	209.00	6	0.60	85.00	10.00	4500	0.45	173.50	Cabecas	Arenito	Livre	G.Gerador	4	Conagro	Funciona	
SZ028	Lagoa Comprida	Joao R. Sousa	41 48'58''	07 14'37''	272	1988	19/10/91	80.00	20.00	324.00	6	0.30			1200		266.50	Cabecas			Motobomba	5	PedroDemas	Funciona	
SZ029	Lagoa de Dentro	Prefeitura	41 49'37''	07 14'53''	260	1982	15/10/91	80.00	23.00	267.00	6	0.30	50.00	27.00	4000	0.15		Cabecas			Motobomba	5	CIDAPI	Funciona	
SZ030	Lagoa do Mocambo	Fco.A. Bezerra	41 52'56''	07 13'05''	204		20/10/91				6	0.30			3000		CE-1000				Motobomba	1		Funciona	
SZ031	Lagoinha	Prefeitura	41 49'46''	07 13'22''	252	1974	20/10/91	40.00	8.00	304.00	6	0.50			2000		64.20	Cabecas			Motobomba	12	CIDAPI	Funciona	
SZ032	Malhada	Gov.Estado	41 46'50''	07 19'17''	284	1988	15/10/91	130.00	7.00	277.00	6	0.60	20.10	13.10	13200	1.01	457.90	Cabeca/Pimen			Sarrilho	5	Hidroterra	A Instalar	
SZ033	Malhada do Meio	Joaquim G.Moura	41 46'18''	07 13'15''	272	1984	15/10/91	140.00	80.00	232.00	6	0.10	03.20	3.20	1320	0.41	129.50	Pimenteiras			Compressor	5	Atalaia	Funciona	
SZ034	Mari	Jose Anchieta	41 43'25''	07 10'47''	190		23/10/91					0.25					400.00				Motobomba	70	Hidroterra	Sem Inform	
SZ035	Murici de Dentro	Prefeitura	41 55'09''	07 10'26''	178	1985	20/10/91				6	0.30												Obstruido	
SZ036	Palmeira	Prefeitura	41 52'48''	07 05'12''	168	1973	21/10/91	100.00	11.60	156.40	6	0.60	40.00	28.40	4400	0.15		Cabecas	Arenito	Confinado	Motobomba		Conesp	Desativado	
SZ037	Pau Barco	Prefeitura	41 57'16''	07 14'53''	268	1985	19/10/91	170.00	100.00	218.00	6	0.80	117.00	17.00	3500	0.21	176.30	Cabecas	Arenito	Semi-Livre	Compressor	5	Hidroterra	Funciona	
SZ038	Piloes	Luiz B. Souza	41 40'58''	07 19'11''	220	1975	10/10/91	4.00	3.50	217.00	600,0	0.60				60.90		Cabecas	Arenito	Livre	Sarrilho		Proprietar	Funciona	
SZ039	Recanto da Umburana	Prefeitura	41 47'56''	07 14'37''	184	1987	15/10/91	70.00	14.00		6	0.30			2000			DC/Diabasio			Nao tem	5	3o. BEC	Desativado	
SZ040	Sao Bento	Prefeitura	41 50'05''	07 07'15''	171	1974	21/10/91	100.00	10.00	174.00	6	0.20	40.00	30.00	3300	0.11	367.00	Pimenteiras	Aren/Folhe	Semi-Confi	Motobomba	12	Conesp	Funciona	
SZ041	Sao Fortunato	Prefeitura	41 39'07''	07 22'43''	310	1988	16/10/91	165.00	90.00	250.00	6	0.80						Pimenteiras						A Instalar	
SZ042	Sede I	Prefeitura	41 45'52''	07 10'39''	190	1961	23/10/91	176.00	10.00	100.00	6	0.20	17.00	7.00	6200	0.09		Pimenteiras	Aren/Folhe	Confinado	Eletrobomb	12	Dnocs	Desativado	



Data: 04/Mai/94.  
 Hora: 11:31:17

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

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)	Dia metro Boca	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
SZ043	Sede II R. Clem Martins	Prefeitura	41 45'52''	07 10'39''	190	1961	23/10/91	156.00	8.00	182.00	6	0.10	21.00	13.00	8000	0.62		Pimenteiras			Eletro sub	12	Dnocs	Desativado
SZ044	Sede III Rua D. Caxias	Agespisa	41 45'52''	07 10'39''	190	1961	23/10/91	298.00	8.00	182.00	6	1.10	25.00	17.00	8300	0.49	133.20	Pimenteiras			Eletro sub	100	DNOCs	Funciona
SZ045	Sede IV Rua D. Caxias	Agespisa	41 45'52''	07 10'39''	190	1969	23/10/91	340.00	9.20	181.00	6	0.50	62.00	52.00	9600	0.18		Serra Grande	Arenito	Confinado	Nao tem		CIDAPI	Obstruido
SZ046	Sede V Rua 7 Setembro	Prefeitura	41 45'52''	07 10'39''	205	1991	23/10/91	162.00	13.35	201.85	6	0.60					Pimenteiras			Nao tem		Geopicos	A Instalar	
SZ047	Sede VI Rua D. Caxias	Alcides Araujo	41 45'52''	07 10'39''	198	1987	23/10/91	100.00	15.00	186.00	6	0.50	46.00	31.00	4000	0.13		Pimenteiras			Nao tem			Desativado
SZ048	Sede VII R. Rui Barbosa	Agespisa	41 45'52''	07 10'39''	190	1992	23/10/91	202.00	22.75	167.25	6	0.50	46.43	23.68	11600	0.62		Pimenteiras	Aren/Folhe	Confinado	Eletros sub		CORNER	Funciona
SZ049	Sede VII Hospital	Alcides Araujo	41 45'52''	07 10'39''	192	1983	23/10/91	170.00	15.00	177.00	6	0.50			3000		650.00	Pimenteiras			Eletros sub	12		Funciona
SZ050	Sete Lagoas I	Jose Moura	41 44'46''	07 16'41''	276	1984	17/10/91	118.00	42.00	255.00	6	0.20	52.50	10.50	1500	0.14		Pimenteiras	Arenito	Semi-confi	Compressor	20	Conagro	Funciona
SZ051	Sipauba	Prefeitura	41 51'02''	07 13'38''	226	1981	20/10/91	190.00	19.00	217.00	6	0.10			2500		CE-900	Pimenteiras			Motobomba	5	CIDAPI	Desativado
SZ052	Soledade	PAPP	41 48'09''	07 07'04''	238	1987	21/10/91	130.00	46.15	242.00	6	0.50	60.00	13.85	5000	0.36	76.40	Pimenteiras	Aren/Folhe	Confinado	Manual		Conagro	Funciona
SZ053	Taboleiro Brejo I	Tarciso P. Araujo	41 45'59''	07 07'36''	271	1990	14/10/91	106.00	35.00	236.00	6	0.30			2500		202.20	Cabeça/Pimen	Aren/folhe	Confinado	Eletro inj	5	Hidroterra	Funciona
SZ054	Taboleiro Brejo II	PAPP	41 45'59''	07 07'36''	272	1989	21/10/91	160.00	75.00	207.0	6	0.50	115.00	40.00	1800	0.05		Pimenteiras			Eletrobomb		Hidroterra	A Instalar
SZ055	Taboleiro Brejo III	PAPP	41 46'04''	07 07'20''	274	1989	14/10/91	130.00	32.00	250.00	6	0.50	52.00	20.00	6600	0.33		Pimenteiras			Eletro inj	5	Hidroterra	Desativado
SZ056	Taboleiro Brejo IV	Prefeitura	41 46'05''	07 06'50''	274	1973	21/10/91	90.00	47.00	183.00	6	0.50	60.00	13.00	1600	0.12		Pimenteiras	Aren/Folhe	Confinado	Eletrobomb		Conesp	Obstruido
SZ057	Tamboril do Vitor I	Antonio Vitor	41 40'36''	07 20'06''	275	1984	16/10/91	129.00	70.00	269.00	6	0.80	70.10	8.10	1610	0.20	836.50	Pimenteiras			Compressor	5	Atalaia	Funciona
SZ058	Tamboril do Vitor II	Prefeitura	41 40'36''	07 20'06''	275	1984	16/10/91	150.00	45.20	277.00	6	1.00	51.00	5.80	4600	0.79	114.00	Pimenteiras			Nao tem		Atalaia	A Instalar
SZ059	Tanque do Sirio	Jurandi Martins	41 41'54''	07 20'06''	275	1987	16/10/91	120.00	43.00	275.00	6	0.60			2500		256.06	Pimenteiras			G.Gerador	50	Conagro	Funciona
SZ060	Tranqueira	Alfredo Martins	41 40'09''	07 08'25''	172	1984	21/10/91	109.00	1.50	200.50	6	0.60	12.00	10.50	13000	1.24	CE-260	Pimenteiras	Aren/Folhe		Motobomba	5	Hidroterra	Funciona
SZ061	Uburanal	Prefeitura	41 44'20''	07 22'54''	284	1988	16/10/91	110.00	10.00	254.00	6	0.20			2500		1164.80	Cabeças	Arenito	Livre	Compressor	5		Funciona
SZ062	Varzea da Cruz I	Prefeitura	41 47'49''	07 16'50''	276	1982	15/10/91	80.00	18.20	277.80	6	0.20			2500		1000.00	Cabeça/Pimen	Arenito	Livre	Motobomba	5		Funciona
SZ063	Varzea da Cruz II	Prefeitura	41 47'45''	07 16'48''	272	1973	14/10/91	100.00	14.20	287.80	6	0.30	60.00	45.80	2640	0.06	756.70	Cabeça/Pimen	Arenito	Livre	Motobomba	8	Conesp	Funciona
SZ064	Varzea da Porta I	Prefeitura	41 50'19''	07 18'05''	204	1981	18/10/91	100.00	5.00	230.00	6	0.20	21.60	16.60	23000	1.39		Cabeças	Arenito	Livre	Motobomba	5	Conesp	Desativado
SZ065	Varzea da Porta II	Prefeitura	41 50'19''	07 18'05''	206	1991	18/10/91	110.00	4.00	236.00	6	0.70			9000		280.30	Cabeças	Arenito	Livre	Nao tem		Hidropicos	A Instalar



Data: 04/Mai/94.  
 Hora: 11:32:26.

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

Página : 1

Numero do Projeto	Local	Laboratorio	pH	Dureza mg/l de CaCO3	Residuo Seco (ppm)	Alcali-nidade Total	Cl (ppm)	Cl (%)	SO4 (ppm)	SO4 (%)	HCO3 (ppm)	HCO3 (%)	Ca (ppm)	Ca (%)	Mg (ppm)	Mg (%)	Na (ppm)	Na (%)	NO3 (ppm)	Classe Hidroquimica	Formacao
SZ002	Aroeirinha I	Dnocs	7.90	72.00	149.50	75.00	23.00	23.47			75.00	76.53	12.00	40.96	10.20	34.81	7.10	24.23	Ausente	Bicarbonatada Mista	Cabeças
SZ006	Baixa do Jatoba II	Dnocs	7.70	156.00	274.00	174.00	10.00	5.00			160.00	94.12	39.20	64.37	14.10	23.15	7.60	12.40	Ausente	Bicarbonatada Calcica	Pimenteiras
SZ010	Caldeirao	Dnocs	8.00	230.00	404.20	200.00	70.00	27.70			102.00	72.22	36.00	42.55	36.00	42.55	12.60	14.89	Ausente	Bicarbonatada Magnesiana Calcica	Cabeças
SZ012	Cananea	Dnocs	8.00	228.00	384.40	230.00	20.00	11.67			212.00	88.33	56.00	66.02	20.90	24.59	7.30	8.59	Ausente	Bicarbonatada Calcica	Cabeças
SZ017	Corcuado	Dnocs	8.10	386.00	673.00	240.00	190.00	47.50			210.00	52.50	91.20	54.42	30.40	22.91	30.00	22.67	Ausente	Cloretada Bicarbonatada Mista	Pimenteiras
SZ010	Currainho	SUDENE	7.90				72.90	8.52	496.00	57.97	286.70	33.51	12.24	22.99	4.11	7.72	36.90	69.30	Presente		Serra Grande
SZ020	Fazenda Velha	Dnocs	8.20	354.00	604.30	200.00	110.00	31.43			240.00	60.57	95.20	64.02	28.20	18.96	25.30	17.01	Presente	Bicarbonatada Calcica	Pimenteiras
SZ021	Floresta	Dnocs	7.80	252.00	427.00	265.00	21.00	7.70			249.00	92.22	72.00	73.25	17.50	17.00	8.00	8.95	Ausente	Bicarbonatada Calcica	
SZ025	Ilha III	Dnocs	7.90	358.00	510.00	350.00	35.00	10.09			312.00	89.91	72.00	50.06	43.20	34.04	8.00	7.10	Ausente	Bicarbonatada Calcica Magnesiana	Cabeças
SZ027	Italia	Dnocs	7.60	80.00	173.50	80.00	23.00	20.72			80.00	79.28	24.00	64.86	4.90	13.24	8.10	21.89	Presente	Bicarbonatada Calcica	Cabeças
SZ020	Lagoa Comprida	Dnocs	7.60	154.00	266.50	165.00	14.00	8.59			149.00	91.41	30.40	65.75	14.10	24.14	5.90	10.10	Ausente	Bicarbonatada Calcica	Cabeças
SZ031	Lagoinha	Dnocs	7.40	36.00	64.20	26.00	15.00	36.59			26.00	63.41	8.00	56.34	3.90	27.46	2.30	16.20	Presente	Bicarbonatada Calcica Magnesia	Cabeças
SZ032	Malhada	Dnocs	7.80	314.00	451.90	142.00	150.00	51.37			142.00	40.63	73.60	65.77	31.60	28.24	6.70	5.99	Presente	Cloretada Bicarbonatada Calcica	Cabeça/Pimen
SZ033	Malhada do Meio	Dnocs	7.70	46.00	129.50	65.00	15.00	18.75			65.00	81.25	11.20	45.90	4.40	18.03	8.00	36.07	Ausente	Bicarbonatada Calcica Sodica	Pimenteiras
SZ037	Pau Darco	Dnocs	6.70	84.00	176.30	110.00	7.00	5.90			110.00	94.02	13.60	42.37	12.20	38.01	6.30	19.63	Ausente	Bicarbonatada Magnesiana Calcica	Cabeças
SZ038	Piloes	Dnocs	8.00	30.00	60.90	200.00	15.00	6.90			200.00	93.02	6.40	47.41	3.40	25.19	3.70	27.41	Presente	Bicarbonatada Mista	Cabeças
SZ040	Sao Bento	Dnocs	7.80	220.00	377.00	226.00	19.00	8.30			210.00	91.70	50.40	60.54	10.00	21.13	8.00	10.33	Ausente	Bicarbonatada Calcica Magnesiana	Pimenteiras
SZ044	Sede III- D. Caxias	Dnocs	7.60	120.00	233.20	145.00	11.00	7.05			145.00	92.95	24.80	52.32	15.00	31.65	7.60	16.03	Ausente	Bicarbonatada Calcica Magnesiana	Pimenteiras
SZ040	Sede VII	LABDAGUA	8.10	40.00	210.00	137.50	22.00	13.26	8.50	5.12	135.40	81.62	10.70	15.29	5.30	7.57	54.00	77.14			Pimenteiras
SZ052	Soledade	Dnocs	7.20	34.00	76.40	29.00	17.00	36.96			29.00	63.04	6.40	41.29	4.40	20.39	4.70	30.32	Presente	Bicarbonatada Mista	Pimenteiras
SZ053	Tabul. do Brejo I	Dnocs	6.60	102.00	202.20	59.00	100.00	62.09			59.00	37.11	20.00	30.76	12.60	24.42	19.00	36.82	Presente	Cloretada Mista	Cabeça/Pimen
SZ057	Tamboril do Vitor I	Dnocs	7.80	490.00	836.50	114.00	400.00	77.02			114.00	22.10	70.40	37.35	70.20	41.49	39.90	21.17	Presente	Cloretada Magnesiana Calcica	Pimenteiras
SZ059	Tanque do Sirio	Dnocs	7.90	140.00	256.60	100.00	65.00	39.39			100.00	60.61	26.40	47.65	19.90	35.92	9.10	16.43	Presente	Bicarbonatada Magnesiana Calcica	Pimenteiras
SZ061	Umburenal	Dnocs	7.80	810.00	1164.00	100.00	630.00	86.30			100.00	13.70	130.40	45.61	117.60	41.13	37.90	13.26	Presente	Cloretada Magnesiana Calcica	Cabeças
SZ063	Varzea da Cruz II	Dnocs	7.90	474.00	716.70	330.00	157.00	32.24			330.00	67.76	81.60	52.31	65.60	42.05	8.00	5.64	Presente	Bicarbonatada Calcica Magnesiana	Cabeça/Pimen
SZ065	Varzea da Porta II	Dnocs	8.10	226.00	280.30	225.00	30.00	12.77			205.00	87.23	51.20	61.54	23.00	28.61	8.20	9.86	Presente	Bicarbonatada Calcica	Cabeças