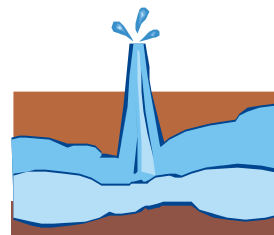


**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
SÃO JOSÉ DO PIAUÍ**

Março/2004

**PROJETO CADASTRO
DE FONTES DE
ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

PIAUÍ



 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil

 **PRODEEM**
O Brasil se liga, o futuro acontece

Programa
LUZ
para todos

Secretaria de
Minas e Metalurgia

Secretaria de
Desenvolvimento Energético

Ministério de
Minas e Energia


UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Dilma Vana Rousseff

Ministra de Estado

SECRETARIA EXECUTIVA

Mauricio Tiomno Tolmasquim

Secretário

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO
ENERGÉTICO

André Ramon Silva Martins

Secretário Interino

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

Giles Carriconde Azevedo

Secretário

PROGRAMA LUZ PARA TODOS

João Nunes Ramis

Diretor

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS
PRODEEM

Paulo Augusto Leonelli

Diretor

Aroldo Borba
Gerente Técnico

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Agamenon Sérgio Lucas Dantas

Diretor-Presidente

José Ribeiro Mendes

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Manoel Barretto da Rocha Neto

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Álvaro Rogério Alencar Silva

Diretor de Administração e Finanças

Fernando Pereira de Carvalho

Diretor de Relações Institucionais e
Desenvolvimento

Frederico Cláudio Peixinho

Chefe do Departamento de Hidrologia

Fernando Antonio Carneiro Feitosa

Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração

Ivanaldo Vieira Gomes da Costa

Superintendente Regional de Salvador

José Wilson de Castro Timóteo

Superintendente Regional de Recife

Hélio Pereira

Superintendente Regional de Belo Horizonte

Darlan Filgueira Maciel

Chefe da Residência de Fortaleza

Francisco Batista Teixeira

Chefe da Residência Especial de Teresina

Ministério de Minas e Energia
Secretaria de Desenvolvimento Energético / Secretaria de Minas e Metalurgia
Programa Luz Para Todos
Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios - PRODEEM
Serviço Geológico do Brasil - CPRM
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

**PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

ESTADO DO PIAUÍ

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO PIAUÍ

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Robério Bôto de Aguiar
José Roberto de Carvalho Gomes

Fortaleza
Março/2004

COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho - DEHID

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Antônio C. Feitosa - DIHEXP

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA

José Emílio C. Oliveira - DIHEXP

APOIO TÉCNICO - ADMINISTRATIVO

Sara Maria Pinotti Benvenuti - DIHEXP

COORDENAÇÃO REGIONAL

Jaime Quintas dos S. Colares - REFO
José Alberto Ribeiro - REFO
Oderson A. de Souza Filho - REFO
Francisco C. Lages C. Filho - RESTE
João Alfredo da C. L. Neto - SUREG-RE
José Carlos da Silva - SUREG-RE
Luis Fernando C. Bonfim - SUREG-SA

EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO

REFO

Ângelo Trévia Vieira
Felicíssimo Melo
Francisco Alves Pessoa
Jader Parente Filho
José Roberto de Carvalho Gomes
Liano Silva Veríssimo
Luiz da Silva Coelho
Robério Bôto de Aguiar

RESTE

Antônio Reinaldo Soares Filho
Carlos Antônio Luz
Cipriano Gomes Oliveira
Heinz Alfredo Trein
Ney Gonzaga de Souza

SUREG-RE

Ari Teixeira de Oliveira
Breno Augusto Beltrão
Cícero Alves Ferreira
Cristiano de Andrade Amaral
Dunaldson Eliezer G. A da Rocha
Franklin de Moraes
Frederico José Campelo de Souza
Jardo Caetano dos Santos
José Wilson de Castro Temóteo
João de Castro Mascarenhas
Jorge Luiz Fortunato de Miranda
Luiz Carlos de Souza Júnior
Manoel Júlio da Trindade G. Galvão
Saulo de Tarso Monteiro Pires
Sérgio Monthezuma S. Guerra
Simeones Neri Pereira
Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho
Vanildo Almeida Mendes

SUREG-SA

Edvaldo Lima Mota
Edmilson de Souza Rosa
Hermínio Brasil Vilaverde Lopes
João Cardoso Ribeiro M. Filho
Luis Henrique Monteiro Pereira
Pedro Antônio de Almeida Couto
Vânia Passos Borges

SUREG-BH

Angélica Garcia Soares
Eduardo Jorge Machado Simões
Ely Soares de Oliveira
Haroldo Santos Viana
Reynaldo Murilo D. Alves de Brito

EM DESTAQUE

Almir Araújo Pacheco - SUREG-BE
Ana Cláudia Vieira - SUREG-PA
Bráulio Robério Caye - SUREG-PA
Carlos J. B. Aguiar - SUREG-MA
Geraldo de B. Pimentel - SUREG-PA
José Cláudio Viégas C. - SUREG-SA
Paulo Pontes Araújo - SUREG-BE
Tomás E. Vasconcelos - SUREG-GO

RECENSEADORES

Acácio Ferreira Júnior
Adriana de Jesus Felipe
Álerson Falieri Suarez
Almir Gomes Freire - CPRM
Ângela Aparecida Pezzuti
Antônio Celso R. de Melo - CPRM
Antônio Edilson Pereira de Souza
Antônio Jean Fontenele Menezes
Antônio Manoel Marciano Souza
Antônio Marques Honorato
Armando Arruda Câmara F. - CPRM
Carlos Alberto G. de Andrade - CPRM
Celso Viana Maciel
Cícero René de Souza Barbosa
Cláudio Márcio Fonseca Vilhena
Claudionor de Figueiredo
Cleiton Pierre da Silva Viana
Cristiano Alves da Silva
Edivaldo Fateicha - CPRM
Eduardo Benevides de Freitas
Eduardo Fortes Crisóstomos
Eliomar Coutinho Barreto
Emanuelly de Almeida Leão
Emerson Garret Menor
Emicles Pereira C. de Souza
Érika Peconick Ventura
Ervál Manoel Linden - CPRM
Ewerton Torres de Melo
Fábio de Andrade Lima
Fábio de Souza Pereira
Fábio Luiz Santos Faria
Francisco Augusto A. Lima
Francisco Edson Alves Rodrigues
Francisco Ivanir Medeiros da Silva
Francisco José Vasconcelos Souza
Francisco Lima Aguiar Junior
Francisco Pereira da Silva - CPRM
Frederico Antônio Araújo Meneses
Geancarlo da Costa Viana
Genivaldo Ferreira de Araújo
Gustavo Lira Meyer
Haroldo Brito de Sá
Henrique Cristiano C. Alencar

Jamile de Souza Ferreira
Jaqueline Almeida de Souza
Jeftê Rocha Holanda
João Carlos Fernandes Cunha
João Luis Alves da Silva
Joelza de Lima Enéas
Jorge Hamilton Quidute Goes
José Carlos Lopes - CPRM
Joselito Santiago Lima
Josemar Moura Bezerril Junior
Julio Vale de Oliveira
Kênia Nogueira Diógenes
Marcos Aurélio C. de Góis Filho
Mário Wardi Junior
Matheus Medeiros Mendes Carneiro
Maurício Vieira Rios - CPRM
Michel Pinheiro Rocha
Narcelya da Silva Araújo
Nicácia Débora da Silva
Oscar Rodrigues Aciolly Júnior
Paula Francinete da Silveira Baia
Paulo Eduardo Melo Costa
Paulo Fernando Rodrigues Galindo
Pedro Hermano Barreto Magalhães
Raimundo Correa da Silva Neto
Ramiro Francisco Bezerra Santos
Raul Frota Gonçalves
Rodrigo Araújo de Mesquita
Romero Amaral Medeiros Lima
Rosângela de Assis Nicolau
Saulo Moreira de Andrade - CPRM
Sérvulo Fernandez Cunha
Thiago de Menezes Freire
Valdirene Carneiro Albuquerque
Vicente Calixto Duarte Neto - CPRM
Vilmar Souza Leal - CPRM
Wagner Ricardo R. de Alkimim
Walter Lopes de Moraes Junior

TEXTOS

ORGANIZAÇÃO

José Roberto de Carvalho Gomes
Robério Bôto de Aguiar

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Localização e Aspectos Sócio-Econômicos

Homero Coelho Benevides
Raimundo Anunciato de Carvalho
Robério Bôto de Aguiar
Valderedo de Almeida Magno

Aspectos Fisiográficos e Geologia

Epifânio Gomes da Costa

Recursos Hídricos Superficiais
Francisco Tarcísio Braga Andrade
Robério Bôto de Aguiar

Recursos Hídricos Subterrâneos

Jose Roberto de Carvalho Gomes

DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

Liano Silva Veríssimo
Ricardo de Lima Brandão
Robério Bôto de Aguiar

ILUSTRAÇÕES

Ângelo Trévia Vieira
Francisco Vladimir Castro Oliveira
Iaponira Paiva Gomes
José Alberto Ribeiro
José Roberto de Carvalho Gomes
Liano Silva Veríssimo
Oderson Antônio de Souza Filho
Raimundo Anunciato de Carvalho
Ricardo de Lima Brandão
Sara Maria Pinotti Benvenuti

BANCO DE DADOS

Coordenação

Francisco Edson Mendonça Gomes

Administração

Eriveldo da Silva Mendonça

Consistência

Janólfita Leda Rocha Holanda

MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA

Coordenação

Francisco Edson Mendonça Gomes

Execução

Antônio Celso Rodrigues de Melo
José Emilson Cavalcante
Selêucis Lopes Nogueira
Vicente Calixto Duarte Neto

A282	Aguiar, Robério Bôto de Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de São José do Piauí / Organização do texto [por] Robério Bôto de Aguiar [e] José Roberto de Carvalho Gomes . — Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004. 1. Hidrogeologia – Piauí - Cadastros. 2. Água subterrânea – Piauí - Cadastros. I. Gomes, José Roberto de Carvalho. II Título. CDD 551.49098122
------	--

APRESENTAÇÃO

A CPRM – Serviço Geológico do Brasil, cuja missão é gerar e difundir conhecimento geológico e hidrológico básico para o desenvolvimento sustentável do Brasil, desenvolve no Nordeste brasileiro, para o Ministério de Minas e Energia, ações visando o aumento da oferta hídrica, que estão inseridas no Programa de Água Subterrânea para a região Nordeste, em sintonia com os programas do governo federal.

Executado por intermédio da Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial, desde o início o programa é orientado para uma filosofia de trabalho participativa e interdisciplinar e, atualmente, para fomentar ações direcionadas para inclusão social e redução das desigualdades sociais, priorizando ações integradas com outras instituições, visando assegurar a ampliação dos recursos naturais e, em particular, dos recursos hídricos subterrâneos, de forma compatível com as demandas da região nordestina.

É neste contexto que está sendo executado o Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, localizado no semi-árido do Nordeste, que engloba os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, e norte de Minas Gerais e do Espírito Santo.

Embora com múltiplas finalidades, este Projeto visa atender diretamente às necessidades do PRODEEM, no que se refere à indicação de poços tubulares em condições de receber sistemas de bombeamento por energia solar.

Assim, esta contribuição técnica de significado alcance social do Ministério de Minas e Energia, em parceria com as Secretarias de Energia e de Minas e Metalurgia e com o Serviço Geológico do Brasil, servirá para dar suporte aos programas de desenvolvimento da região, com informações consistentes e atualizadas e, sobretudo, dará subsídios ao Programa Fome Zero, no tocante às ações efetivas para o abastecimento público e ao combate à fome das comunidades sertanejas do semi-árido nordestino.

José Ribeiro Mendes
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
CPRM – Serviço Geológico do Brasil

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO	1
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	1
3. METODOLOGIA	2
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	2
4.1. LOCALIZAÇÃO	2
4.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	2
4.3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	3
4.4. GEOLOGIA	4
4.5. RECURSOS HÍDRICOS	4
4.5.1. Águas Superficiais	4
4.5.2. Águas Subterrâneas	5
5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS	5
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8
ANEXO 1 - PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO	
ANEXO 2 - MAPA DE PONTOS D'ÁGUA	

1 - INTRODUÇÃO

O Polígono das Secas apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Nesse cenário, a escassez de água constitui um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e, até mesmo, à subsistência da população. A ocorrência cíclica das secas e seus efeitos catastróficos são por demais conhecidos e remontam aos primórdios da história do Brasil.

Esse quadro de escassez poderia ser modificado em determinadas regiões, através de uma gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Entretanto, a carência de estudos de abrangência regional, fundamentais para a avaliação da ocorrência e da potencialidade desses recursos, reduz substancialmente as possibilidades de seu manejo, inviabilizando uma gestão eficiente. Além disso, as decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, caracterização e disponibilidade dessas fontes hídricas.

Para um efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, principalmente num contexto emergencial, como é o caso das secas, merece atenção a utilização das fontes de abastecimento de água subterrânea, pois esse recurso pode tornar-se significativo no suprimento hídrico da população e dos rebanhos. Neste sentido, um fato preocupante é o desconhecimento generalizado, em todos os setores, tanto do número quanto da situação das captações existentes, fato este agravado quando se observa a grande quantidade de captações de água subterrânea no semi-árido, principalmente em rochas cristalinas, desativadas e/ou abandonadas por problemas de pequena monta, em muitos casos passíveis de ser solucionados com ações corretivas de baixo custo.

Para suprir as necessidades das instituições e demais segmentos da sociedade atuantes na região nordestina, no atendimento à população quanto à garantia de oferta hídrica, principalmente nos momentos críticos de estiagem, a CPRM está realizando o **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea** em consonância com as diretrizes do Governo Federal e com os propósitos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia.

Este Projeto tem como objetivo cadastrar todos os poços tubulares, poços amazonas representativos e fontes naturais em uma área, inicial, de 722.000 km² da região Nordeste do Brasil, excetuando-se as áreas urbanas das regiões metropolitanas.

2 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência do projeto de cadastramento (figura 1) estende-se pelos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, e norte de Minas Gerais e Espírito Santo.



Figura 1 - Área de abrangência do Projeto

3 - METODOLOGIA

O planejamento operacional para a realização deste projeto teve como base a experiência da CPRM nos projetos de cadastramento de poços dos estados do Ceará e de Sergipe, executados com sucesso em 1998 e 2001, respectivamente.

Os trabalhos de campo foram executados por microrregião, com áreas variando de 15.000 a 25.000 km². Cada área foi levantada por uma equipe coordenada por dois técnicos da CPRM e composta, em média, de seis recenseadores, na maioria estudantes de nível superior dos cursos de Geologia e Geografia, selecionados e treinados pela CPRM.

O trabalho contemplou o cadastramento das fontes de abastecimento por água subterrânea (poço tubular, poço escavado e fonte natural), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do *Global Positioning System* (GPS) e obtenção de todas as informações passíveis de ser coletada através de uma visita técnica (caracterização do poço, instalações, situação da captação, dados operacionais, qualidade e uso da água, e aspectos ambientais, geológicos e hidrológicos).

Os dados coletados foram repassados sistematicamente ao Núcleo de Processamento de Dados da CPRM – Residência de Fortaleza, para, após rigorosa análise, alimentarem um banco de dados que, devidamente consistido e tratado, possibilitou a elaboração de um mapa de pontos d'água de cada um dos municípios inseridos na área de atuação do Projeto, cujas informações são complementadas por esta nota explicativa, visando fácil manuseio e compreensão acessível a diferentes usuários.

Na elaboração dos mapas de pontos d'água foram utilizados, como base cartográfica, os mapas municipais estatísticos em formato digital do IBGE (Censo 2000), elaborados a partir das cartas topográficas da SUDENE e DSG – escala 1:100.000, sobre os quais foram colocados os dados referentes aos poços e fontes naturais contidos no banco de dados. Os trabalhos de arte final e impressão dos mapas foram realizados com o aplicativo *ArcView*. A base estadual com os limites municipais foi cedida pelo IBGE.

Há municípios em que ocorrem alguns casos de poços plotados fora dos limites do mapa municipal. Tais casos ocorrem por problemas ainda existentes na cartografia municipal ou talvez devido a informações incorretas prestadas aos recenseadores.

Além desse produto impresso, todas as informações coligidas estão disponíveis em meio digital, através de um CD ROM, permitindo a sua contínua atualização.

4 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO PIAUÍ

4.1 - Localização

O município está localizado na microrregião de Picos (figura 2), compreendendo uma área irregular de 286 km², tendo como limites o município de Inhuma ao norte, a sul com Sussuapara e Santana do Piauí, a oeste com Inhuma e Ipiranga do Piauí e, a leste com Bocaina, São João da Canabrava e Sussuapara.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 06°52'18" de latitude sul e 41°28'31" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 281 Km de Teresina.

4.2 - Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos *sites* do IBGE (www.ibge.gov.br) e do Governo do Estado do Piauí (www.pi.gov.br).

O município foi criado pela Lei Estadual nº 2.562, de 19/12/1963, sendo desmembrado do município de Picos. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 6.706 habitantes e uma densidade demográfica de 23,44 hab/km², onde 71,7% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 59,20% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada.

A sede do município dispõe de abastecimento de água, energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A - CEPISA, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agência de correios e telégrafos e escola de ensino fundamental.

A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de arroz, feijão, mandioca e milho.

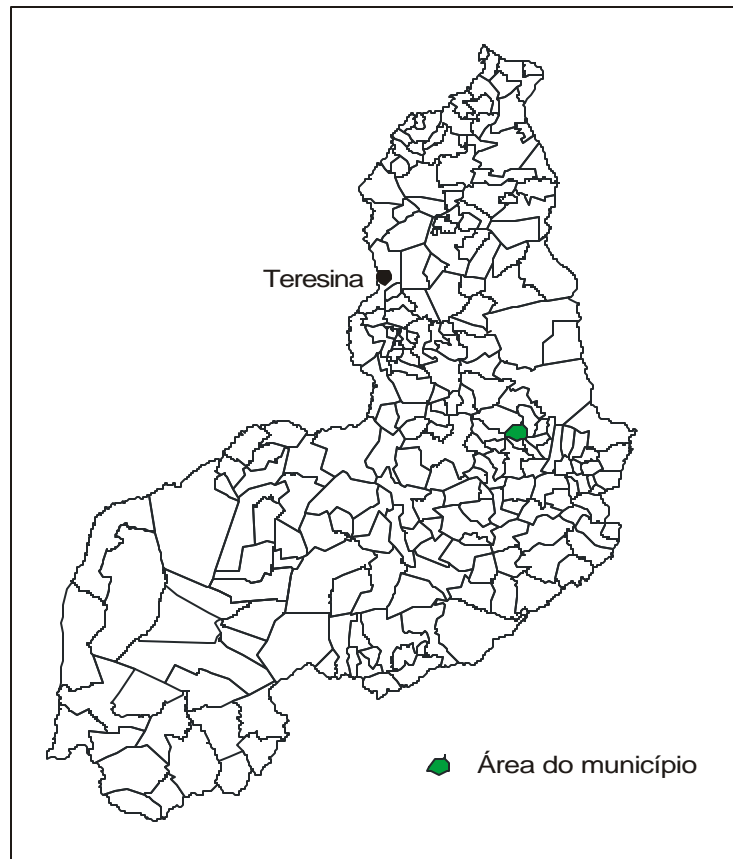


Figura 2- Localização do município

4.3 - Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de São José do Piauí (com altitude da sede a 295 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 21°C e máximas de 37°C, com clima semi-úmido e quente. Ocasionalmente, chuvas intensas, com máximas em 24 horas. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm e trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro como os mais chuvosos. Os meses de janeiro, fevereiro e março constituem o trimestre mais úmido. Estas informações foram obtidas a partir do Perfil dos Municípios (IBGE – CEPRO, 1998) e Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986).

Os solos da região são provenientes da alteração de conglomerados, arenitos e siltitos. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta sub-caducifólia/cerrado. Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais, floresta sub-caducifólia/caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia. Estas informações foram obtidas a partir do Projeto Sudeste do Piauí II (CPRM, 1973) e Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986).

As formas de relevo, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros. Dados obtidos a partir do Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986) e Geografia do Brasil – Região Nordeste (IBGE, 1977).

4.4 - Geologia

Uma única unidade geológica pertencente às coberturas sedimentares apresenta exposições rochosas na totalidade da área do município. Trata-se da Formação Cabeças, que reúne arenito, conglomerado e siltito (figura 3).

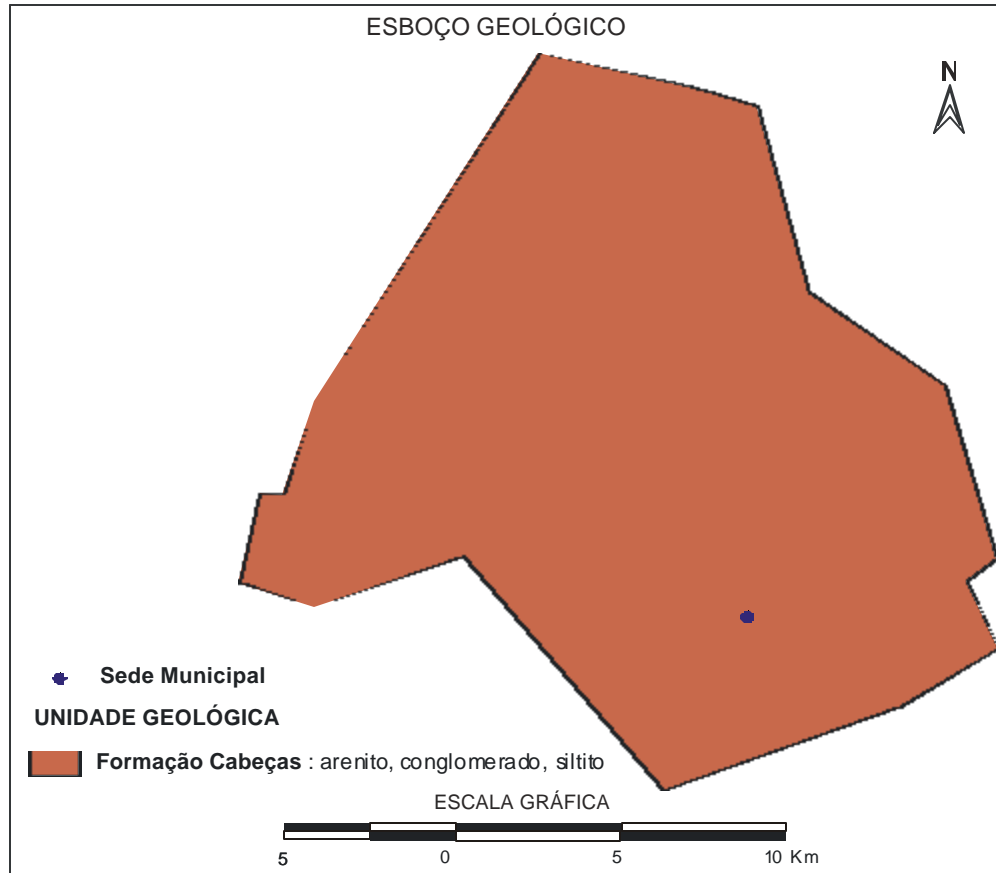


Figura 3- Esboço geológico do município

4.5 - Recursos Hídricos

4.5.1 - Águas Superficiais

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste, ocupando área de 330.285 km², e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará.

O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.

Dentre as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Potí e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto, Gurguéia e Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de ter 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semi-árida.

Apesar do Piauí estar inserido no “Polígono das Secas”, não possui grande quantidade de açudes. Os mais importantes são: Boa Esperança, localizado em Guadalupe e represando cinco bilhões de metros cúbicos de água do rio Parnaíba, vem prestando grandes benefícios à população através da criação de peixes e regularização da vazão do rio, o que evitará grandes cheias, além de melhorar as possibilidades de navegação do rio Parnaíba; Caldeirão, no município de Piri-piri, onde se desenvolve grandes projetos agrícolas; Cajazeiras, no município de Pio IX, é também uma garantia contra a falta de água durante as secas; Ingazeira, situado no município de Paulistana, no rio Canindé e; Barreira, situado no município de Fronteiras.

4.5.2 - Águas Subterrâneas

No município de São José do Piauí, distingue-se apenas um domínio hidrogeológico, caracterizado pela Formação Cabeças, pertencente à Bacia do Parnaíba.

As características litológicas da Formação Cabeças indicam boas condições de permeabilidade e porosidade, favorecendo assim o processo de recarga por infiltração direta das águas de chuvas. Tal aquífero se constitui no mais importante elemento de armazenamento de água subterrânea do município, levando em consideração que esta Formação ocorre em toda a área do município.

5 - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 72 pontos d'água, sendo todos poços tubulares.

Quanto à propriedade do terreno onde se encontram, os poços foram classificados em: públicos, quando estão em terrenos de servidão pública e; particular, quando estão em propriedades privadas. A figura 4 mostra que 38 poços são públicos e 34 são de uso particular.

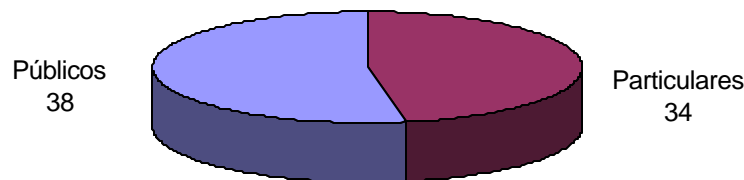


Figura 4 – Natureza da propriedade do terreno.

Quatro situações distintas foram identificadas na data da visita de campo: poços em operação, paralisados, não instalados e abandonados. Os poços em operação são aqueles que funcionavam normalmente. Os paralisados estavam sem funcionar temporariamente devido a problemas relacionados com manutenção ou quebra de equipamentos. Os não instalados representam aqueles que foram perfurados, mas não foram ainda equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E por fim, os abandonados, que incluem poços secos e poços obstruídos, e representam os que não apresentam possibilidade de produção.

A situação dessas obras, levando-se em conta seu caráter público ou particular, é apresentada em números absolutos no quadro 1 e em termos percentuais na figura 5.

Quadro 1 - Situação atual dos poços cadastrados com relação a finalidade de uso da água.

Natureza do poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado
Público	7	28	2	1
Particular	2	28	2	2
Total	9	56	4	3

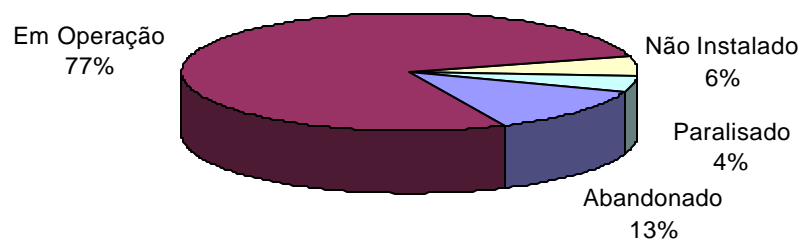


Figura 5 - Situação dos poços cadastrados

A figura 6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços desativados (paralisados e não instalados), mas passíveis de entrar em funcionamento. Verifica-se que quatro poços particulares estão desativados. Com relação aos poços públicos, três encontram-se desativados podendo, entretanto, vir a operar, somando suas descargas as dos 28 poços que estão em uso.

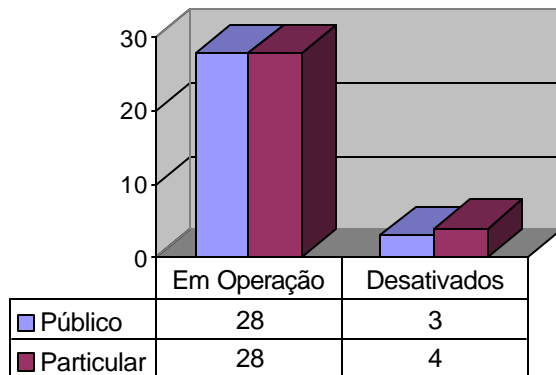


Figura 6 – Poços em uso e passíveis de funcionamento

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 7 mostra que 26 poços particulares e 17 poços públicos utilizam energia elétrica. O restante, 21 poços públicos e oito particulares utilizam outras fontes de energia, como: eólica (cata-vento), solar e combustíveis (óleo diesel, gasolina etc).

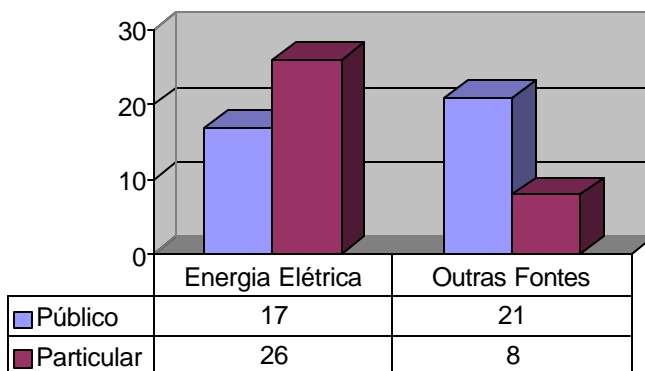


Figura 7 – Tipo de energia utilizada nos sistemas de bombeamento de água

Com relação à qualidade das águas dos poços cadastrados, foram realizadas *in loco* medidas de condutividade elétrica, que é a capacidade de uma substância conduzir a corrente elétrica, diretamente relacionada com o teor de sais dissolvidos.

Na maioria das águas subterrâneas naturais, a condutividade elétrica da água multiplicada por um fator, que varia entre 0,55 a 0,75, gera uma boa estimativa dos sólidos totais dissolvidos (STD). Neste diagnóstico, utilizou-se o fator 0,65 para obter o teor de sólidos dissolvidos nas águas analisadas.

A água com demasiado teor de minerais dissolvidos não é conveniente para certos usos. Contendo menos de 500 mg/L de sólidos dissolvidos é, em geral, satisfatória para o uso doméstico e para muitos fins industriais. Com mais de 1.000 mg/L contém minerais que lhe conferem um sabor desagradável e a torna inadequada para diversas finalidades.

Para efeito de classificação das águas dos poços cadastrados, foram considerados os seguintes intervalos de sólidos totais dissolvidos (STD).

< 500 mg/L	Água doce
500 a 1.500 mg/L	Água salobra
> 1.500 mg/L	Água salgada

Foram coletadas amostras de água e analisados os sólidos totais dissolvidos de 56 poços, tendo como resultados valores variando de 18,2 a 1638 mg/L e valor médio de 343,73 mg/L. Conforme a figura 8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, a maioria das águas analisadas foram classificadas como doce, ou seja, os sólidos totais dissolvidos nestas águas estão abaixo de 500 mg/L. 15 amostras apresentaram água salobra e uma foi classificada como água salgada.

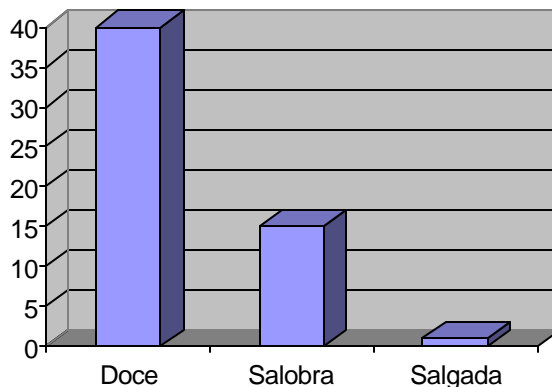


Figura 8 - Qualidade das águas subterrâneas dos poços cadastrados

6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao cadastramento de poços executado no município, permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

1. Em termos de domínio hidrogeológico, predominam as rochas da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que possuem porosidade primária e boa permeabilidade, proporcionando boas condições de armazenamento e fornecimento de água;
2. O quadro 2 apresenta a situação atual dos poços existentes no município, onde cerca de 53% dos poços cadastrados são públicos e 10% do total são passíveis de funcionamento, podendo aumentar significativamente a oferta de água para a população;
3. Aproximadamente 60% dos poços são atendidos por rede de energia elétrica, o restante utiliza-se de fontes alternativas (eólica, solar) ou combustíveis para funcionar o sistema de bombeamento de água;
4. Em termos de qualidade das águas subterrâneas, as amostras analisadas mostraram que a maioria dos poços (72%) apresenta água doce, 27% são salobras e apenas 1% salgada .

Quadro 2 - Situação atual dos poços cadastrados no município

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	7	28	2	1	38
Particular	2	28	2	2	34
Total	9	56	4	3	72

Com base nas conclusões acima estabelecidas pode-se fazer as seguintes recomendações:

1. Os poços desativados e não instalados devem entrar em programas de recuperação e instalação de equipamentos de bombeamento, visando o aumento da oferta de água à região;
2. Poços paralisados em virtude de alta salinidade, devem ser analisados com detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas etc.) visando a instalação de equipamentos de dessalinização da água;
3. Todos os poços necessitam de manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente, em tempos de estiagens prolongadas;
4. Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas, em todos os poços, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Geografia do Brasil. *Região Nordeste*. Rio de Janeiro, SERGRAF. IBGE, 1977
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. [Mapas Base dos municípios do Estado do Piauí]. Escalas variadas. Inédito.
- JACOMINE, P.K.T. et al.. Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN. 1986. 782 p ilust.
- LIMA, E. de A. M. & LEITE, J.F. – 1978 – Projeto Estudo Global da Bacia Sedimentar do Parnaíba. Recife: DNPM/CPRM.
- PESSOA, M. D. – 1979 – Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste. Folha Nº 18 – São Francisco – NE. Recife. SUDENE
- PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA. Convênio DNPM/CPRM. Relatório Final da Etapa I. vol. 1. Recife. 1973
- PROJETO RADAM. FOLHA SB.23 TERESINA E PARTE DA FOLHA SB.24 JAGUARIBE; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1973.

ANEXO 1

PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de São José do Piauí - Estado do Piauí

CÓDIGO POCO	LOCALIDADE	LATITUDE_ S	LONGITUDE_ W	PONTO DE AGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF (m)	VAZAO (L/h)	SITUACAO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
HG183	SERRA DO ESTEVAO	6 43 32,6	41 27 12,6	Poço tubular	Público	180		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	106,6
HG184	SERRA DO ESTEVAO	6 44 7,3	41 27 21,1	Poço tubular	Particular	205		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	42,9
HG521	SACO DA VARZEA	6 51 59,2	41 29 50,5	Poço tubular	Público	90	5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	155,35
HG522	SACO DA VARZEA	6 51 56,3	41 29 49,8	Poço tubular	Particular	90		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	447,2
HG523	SACO DA VARZEA	6 51 53,6	41 29 56,6	Poço tubular	Público	130		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	355,55
HG524	SACO DA VARZEA	6 51 50,8	41 29 36,3	Poço tubular	Particular	100		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	319,8
HG525	SACO DO CIPO	6 52 32,4	41 29 52,1	Poço tubular	Público	140		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	367,25
HG526	SACO DA VARZEA	6 52 9,4	41 30 0,6	Poço tubular	Particular	110		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	302,9
HG527	ATALHO	6 52 7,2	41 30 44,9	Poço tubular	Particular	40		Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica monofásica	Particular	631,8
HG528	POVOADO ATALHO	6 52 13	41 30 41	Poço tubular	Particular	60		Em Operação	Bomba injetora	Elétrica monofásica	Particular	
HG529	POVOADO ATALHO	6 52 10,8	41 30 43,8	Poço tubular	Particular	40		Em Operação	Bomba injetora	Elétrica monofásica	Particular	339,3
HG530	POVOADO ATALHO	6 52 15,8	41 30 41,4	Poço tubular	Particular	83		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		94,25
HG531	POVOADO ATALHO	6 52 9,9	41 30 47,8	Poço tubular	Particular	40		Em Operação	Compressor de ar	Elétrica monofásica	Comunitário	498,55
HG532	ATALHO I	6 52 19,8	41 30 44	Poço tubular	Público	62		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	83,2
HG533	ATALHO II	6 52 19,8	41 30 44,7	Poço tubular	Público	80		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	147,55
HG534	ATALHO III	6 51 54,1	41 30 56	Poço tubular	Público	586	10500	Não Instalado				
HG535	ATALHO	6 52 1,9	41 30 45	Poço tubular	Público			Abandonado				
HG536	ATALHO	6 52 1,3	41 30 45,2	Poço tubular	Público			Abandonado				
HG537	ATALHO	6 52 4	41 30 48,1	Poço tubular	Particular	30		Não Instalado				518,05
HG538	ATALHO	6 52 1,6	41 30 48	Poço tubular	Particular	25		Não Instalado				1638
HG539	ATALHO	6 52 4,5	41 30 49,2	Poço tubular	Particular	30		Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica monofásica		644,8
HG540	ATALHO	6 51 57,7	41 30 51,9	Poço tubular	Particular	40		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		744,25
HG541	ATALHO	6 52 4,3	41 30 51,5	Poço tubular	Particular	30		Em Operação	Bomba injetora	Elétrica trifásica		909,35
HG542	ATALHO	6 52 2,6	41 30 53,3	Poço tubular	Particular	80		Paralisado		Elétrica monofásica		562,25
HG543	ATALHO	6 52 5,5	41 30 55,5	Poço tubular	Particular	50		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		113,1
HG544	ATALHO	6 52 6,5	41 30 54,2	Poço tubular	Particular	50		Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica monofásica		579,15
HG545	ATALHO	6 52 3,6	41 30 54,2	Poço tubular	Particular	50		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		1326
HG546	ATALHO	6 52 2,1	41 30 54,4	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	120,9
HG547	ATALHO	6 52 1,5	41 31 1,2	Poço tubular	Particular	30		Abandonado				
HG548	ATALHO	6 52 10,5	41 31 3,5	Poço tubular	Particular	30		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	586,3
HG549	ATALHO	6 52 18,7	41 31 1,8	Poço tubular	Público	90		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	319,8
HG550	ATALHO	6 52 16,9	41 31 13,1	Poço tubular	Particular	100		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	189,8
HG551	ATALHO	6 52 1,1	41 30 58,5	Poço tubular	Público	50		Abandonado				
HG552	ATALHO	6 51 57,4	41 31 0,8	Poço tubular	Particular	70		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		1073,8
HG553	ATALHO	6 51 50,8	41 30 57,5	Poço tubular	Particular	20		Em Operação	Bomba injetora	Elétrica monofásica	Particular	735,15
HG554	ATALHO	6 51 48,8	41 30 56,9	Poço tubular	Particular	26		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		754,65

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de São José do Piauí - Estado do Piauí

CÓDIGO POCO	LOCALIDADE	LATITUDE_ S	LONGITUDE_ W	PONTO DE AGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF (m)	VAZAO (L/h)	SITUACAO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
HG555	JABUTI	6 52 6	41 33 18,4	Poço tubular	Público	237		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	61,75
HG556	VEREDA DO MEL	6 50 44,1	41 34 24,2	Poço tubular	Público	180	2500	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	
HG557	BAIXA DOS BEZERRA	6 48 44,9	41 34 57,9	Poço tubular	Público	180	5000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	104,65
HG558	BAIXIO	6 50 56,8	41 27 47,2	Poço tubular	Público	600	12000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	156,65
HG559	MORRINHOS	6 49 8,6	41 30 14,1	Poço tubular	Público	173		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	67,6
HG560	BOA VISTA	6 50 39,1	41 30 2,9	Poço tubular	Particular	115		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel		238,55
HG561	CALDEIRAO DE PEDRA	6 49 27,4	41 31 14,2	Poço tubular	Público	170		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	62,4
HG562	OCO DE AGUA II	6 48 32,6	41 32 2,9	Poço tubular	Público	154	800	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	803,4
HG563	OCO DE AGUA I	6 49 10,7	41 32 33,7	Poço tubular	Público	173		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	112,45
HG564	POVOADO GIA	6 48 5	41 33 31,2	Poço tubular	Público	240		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	124,8
HG565	RECANTO DA PRATA	6 45 55,1	41 33 57,7	Poço tubular	Público	160		Em Operação	Bomba submersa		Comunitário	546,65
HG566	POVOADO BARRACA	6 46 47,5	41 32 1,7	Poço tubular	Público	180		Não Instalado				
HG567	BARRACA	6 47 19,5	41 31 59,5	Poço tubular	Particular	90		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	171,6
HG568	BAIXA DO MEL	6 49 7,8	41 28 59,3	Poço tubular	Público	91	1400	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	152,75
HG569	LAGOA DO ARSENIÓ	6 48 5,6	41 28 48,2	Poço tubular	Público	250		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	345,15
HG570	BAIXA DO URUCU	6 46 47,3	41 28 56	Poço tubular	Público	200		Paralisado	Bomba submersa	Óleo Diesel		
HG571	CHAPADA DA VILA NOVA	6 45 11,5	41 27 41,8	Poço tubular	Público	180		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	
HG572	FAZENDA BATINGA	6 43 40,9	41 27 56,8	Poço tubular	Particular	200		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	49,4
HG574	CALDEIRAO DO LUIZ II	6 47 14,1	41 26 53	Poço tubular	Público	648	1200	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	83,2
HG575	JABU II	6 52 20,5	41 34 16,9	Poço tubular	Público	236		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	63,05
HG576	BANDEIRA I	6 45 48,3	41 29 48,7	Poço tubular	Particular	170		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	84,5
HG577	BANDEIRA II	6 45 39,3	41 29 51,2	Poço tubular	Particular	160		Abandonado				
HG578	CHAPADA DO VOLLA	6 50 5,6	41 25 25,7	Poço tubular	Particular	222		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel		42,25
HG579	VOLTA	6 50 38,1	41 24 45,6	Poço tubular	Particular	220		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	18,2
HG580	CHAPADA DA VOLTA	6 50 8,1	41 24 55,3	Poço tubular	Público	230	5000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	22,1
HG582	MALHADA REDONDA	6 53 55,8	41 27 8,9	Poço tubular	Particular	200		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	91
HG583	MALHADA REDONDA	6 53 52,6	41 27 0,6	Poço tubular	Público	100	6000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	78
HG584	MALHADA FERREIRAS	6 53 24,9	41 27 11,2	Poço tubular	Público	100	2000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	198,25
HG585	MALHADA FINA	6 53 12,1	41 27 10,9	Poço tubular	Particular	120		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	111,15
HG586	BOM SUCESSO - SEDE II	6 52 51,8	41 27 59,1	Poço tubular	Particular	600	3600	Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica		
HG587	BOM SUCESSO	6 52 25,4	41 28 16,1	Poço tubular	Público	650	1200	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	213,2
HG588	SEDE - U. E. HELVIDIO NU	6 52 18,1	41 28 33,9	Poço tubular	Público	30		Abandonado				
HG589	PRACA DO MERCADO	6 52 23	41 28 42,3	Poço tubular	Público	115		Abandonado				
HG590	SEDE VI - MERCADO	6 52 23	41 28 42,5	Poço tubular	Público	600		Abandonado				
HG591	PRACA ANTONIO BEZERR	6 52 22,7	41 28 34,1	Poço tubular	Público	30		Em Operação	Bomba submersa		Comunitário	538,85
HG592	AV. CENTRAL - CAMPO DE	6 52 20,5	41 29 13,2	Poço tubular	Público	42		Abandonado				

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA