

**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
NOVO SANTO ANTÔNIO**

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
MinaseMetalurgia

Secretaria de
Desenvolvimento Energético

Ministério de
Minase Energia

 **BRASIL**
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 NOVO SANTO
ANTÔNIO***

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 Viegas 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
Jeffé 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

TEXTO

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 Tarcisio 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

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

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	3
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 coletadas 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 sistematizado 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 NOVO SANTO ANTONIO

4.1 - Localização

O município está localizado na microrregião de Campo Maior (figura 2), compreendendo uma área irregular de 545 km², tendo como limites os municípios de Sigefredo Pacheco e Campo Maior a norte, a sul, São João da Serra e Alto Longá, a oeste, Alto Longá e, a leste, Castelo do Piauí.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 05°17'18" de latitude sul e 41°56'00" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 106 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 4.680 de 26/01/1994, sendo desmembrado do município de Alto Longá. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 3.155 habitantes e uma densidade demográfica de 5,79 hab/km², onde 90,27% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 60,20% 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, cana de açúcar, feijão, mandioca e milho.

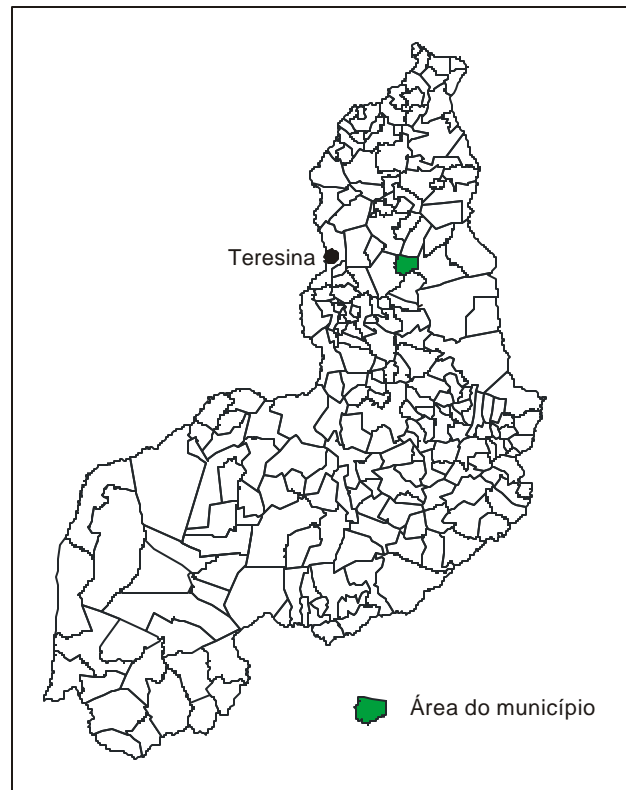


Figura 2- Mapa de localização do município.

4.3 - Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Novo Santo Antônio (com altitude da sede a 180 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 18°C e máximas de 40°C, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual (com registro de 922 mm, na sede do município) é definida no Regime Equatorial Marítimo, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses de fevereiro, março e abril correspondem ao trimestre mais úmido da região (IBGE, 1977).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, conglomerados, folhelhos e calcários. 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 de floresta sub-caducifólia e caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais de fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio e floresta sub-caducifólia (Jacomine *et al.*, 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 (Jacomine *et al.*, 1986).

4.4 - Geologia

Do ponto de vista geológico, as litologias que afloram no âmbito da área total do município pertencem às coberturas sedimentares, relacionadas a seguir. Encimando o pacote, ocorre a Formação Potí, a qual reúne arenito, folhelho e siltito. Logo abaixo jazem as rochas que identificam a Formação Longá, constituída de arenito, siltito, folhelho e calcário. Na base do pacote repousa a denominada Formação Cabeças, englobando 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 Piripiri, 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.

Os principais cursos d’água que drenam o município são os rios Poti e Canudos, além dos riachos Sucuruju e Caiçara.

4.5.2 - Águas Subterrâneas

No município de Novo Santo Antônio distinguem-se apenas um domínio hidrogeológico: rochas sedimentares, pertencente à Bacia do Parnaíba e englobando as formações Cabeças, Longá e Poti.

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 num importante elemento de armazenamento de água subterrânea do município, ressaltando-se, entretanto a pouca exposição dessa formação no município.

As formações Longá e Poti, pelas suas constituições litológicas quase que exclusivamente de folhelhos, que são rochas que apresentam baixíssima permeabilidade e porosidade, não apresentam importância hidrogeológica.

5 - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 78 pontos d’água, sendo 2 poços escavados (cacimba ou amazonas) e 76 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 41 poços são públicos e 37 são de uso particular.

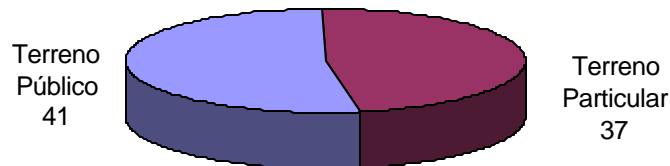


Figura 4 – Natureza da propriedade do terreno.

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	4	14	21	2
Particular	0	13	23	1
Total	4	27	44	3

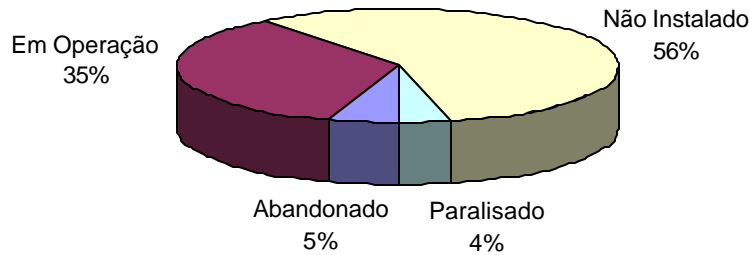


Figura 5 - Situação dos poços cadastrados

A figura 6 mostra a relação entre os poços atualmente em operação e os poços desativados (paralisados e não instalados), mas passíveis de entrar em funcionamento. Verifica-se que 24 poços particulares estão desativados. Com relação aos poços públicos, 23 encontram-se desativados, podendo, entretanto, vir a operar, somando suas descargas àquelas dos 14 poços que estão em uso.

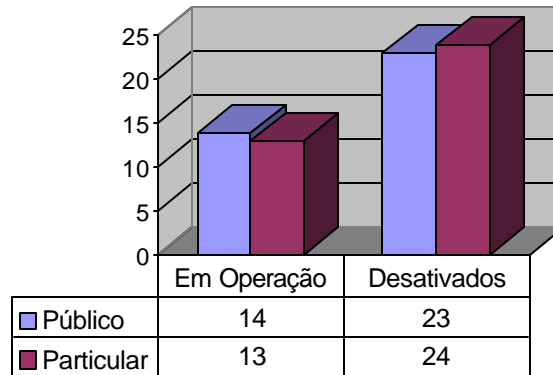


Figura 6 – Poços em uso e passíveis de funcionamento

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 7 mostra que apenas dois poços particulares e três poços públicos utilizam energia elétrica. Os poços restantes, 38 públicos e 35 particulares, dependem de outras fontes de energia, como: eólica (cata-vento), solar e combustíveis (óleo diesel, gasolina etc).

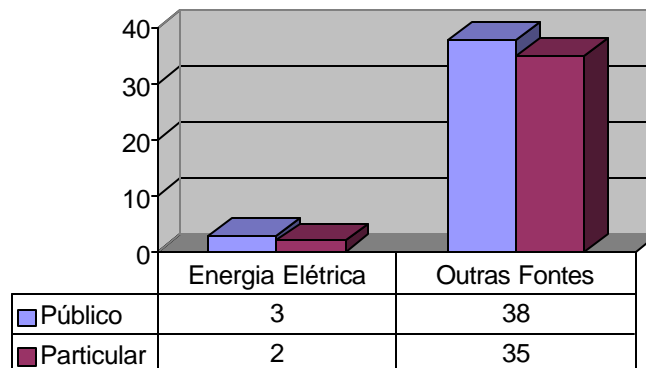


Figura 7 – Tipo de energia utilizada nos sistemas de bombeamento de água

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, estando diretamente ligada 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 71 poços, tendo como resultados valores variando de 37,1 a 956,2 mg/L e valor médio de 337,8 mg/L. Conforme a figura 8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, em 62 poços as águas analisadas foram classificadas com doce, ou seja, os sólidos totais dissolvidos nestas águas estão abaixo de 500 mg/L, e em 9 são salobras.

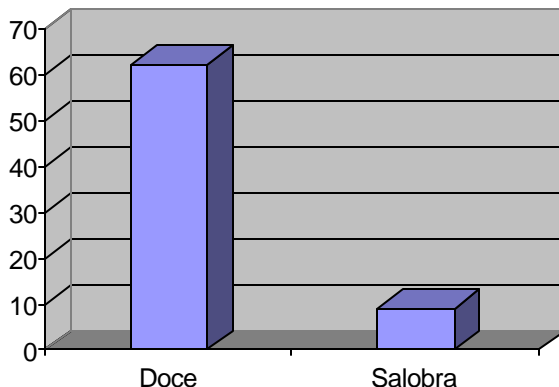


Figura 8 - Qualidade das águas subterrâneas dos poços cadastrados

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 60% do total são passíveis de funcionamento, podendo aumentar significativamente a oferta de água para a população;
3. Dos 78 poços cadastrados, somente 5 são atendidos por rede de energia elétrica, o restante dependem 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 87% dos poços apresentam água doce, os restantes são salobras.

Quadro 2 - Situação atual dos poços cadastrados no município

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	4	14	21	2	41
Particular	0	13	23	1	37
Total	4	27	44	3	78

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.

PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Novo Santo Antônio - 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	FONTES DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
HC767	SEDE (TORRE DA RADIO)	5 17 20,5	41 56 21,6	Poço tubular	Público	170		Não Instalado				767
HC768	SEDE (COLEGIO ANTONIO V. DE SOUZA)	5 17 15,7	41 56 3	Poço tubular	Público	130	1500	Abandonado				
HC769	SEDE (RUA MANOEL VITORIO DE SOUZA)	5 17 17,5	41 56 1,7	Poço tubular	Público	104	14350	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	479,05
HC770	BELO MONTE	5 19 8,9	41 55 35,8	Poço tubular	Público	44,1	2500	Não Instalado	Sarilho			301,6
HC771	BELO MONTE	5 18 51,7	41 55 29,7	Poço tubular	Particular	28		Não Instalado	Sarilho			277,55
HC772	CRUZEIRO DA BARRA	5 18 13,8	41 54 29,2	Poço tubular	Público	45	9000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	374,4
HC773	ANGICAL (MORRO DO ANGICAL)	5 17 58,2	41 55 28,9	Poço tubular	Público	121	1700	Não Instalado	Sarilho			377
HC774	BOA VISTA	5 16 33,2	41 56 26,7	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	431,6
HC775	BOM JESUS (ARIZONA)	5 15 27,7	41 55 51,4	Poço tubular	Público	96	1500	Não Instalado	Sarilho			469,95
HC776	LONGAZINHO	5 14 33,2	41 54 31,6	Poço tubular	Particular	47,6		Não Instalado	Sarilho			297,7
HC777	LAGOAS	5 14 7,5	41 54 3	Poço tubular	Público	30	200000	Paralisado	Bomba manual		Comunitário	
HC778	SAO JOSE DOS MATOS	5 13 35,8	41 53 42	Poço tubular	Público	21,1		Não Instalado	Sarilho			263,25
HC779	SAO JOSE DOS MATOS	5 12 29	41 52 40,8	Poço tubular	Público	80		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	335,4
HC780	SAO JOSE DOS MATOS	5 12 1,6	41 53 5,2	Poço tubular	Particular	30		Não Instalado	Sarilho			438,1
HC781	SANTA MADALENA	5 11 23,4	41 52 41,6	Poço tubular	Público	36,6		Não Instalado	Sarilho			956,15
HC782	MONTE ALEGRE	5 11 22,5	41 52 23,7	Poço tubular	Público	49,3		Não Instalado	Sarilho			363,35
HC783	MONTE ALEGRE	5 11 44,5	41 51 51,5	Poço tubular	Público	47		Não Instalado	Sarilho			310,05
HC784	SAO JOAQUIM	5 11 14,3	41 51 40,7	Poço tubular	Particular	35	30000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	289,9
HC785	TINGUIS	5 11 33,3	41 51 28,9	Poço tubular	Público	45		Não Instalado	Sarilho			169
HC786	TINGUIS	5 11 37,3	41 50 54,5	Poço tubular	Público	50		Não Instalado	Sarilho			198,9
HC787	LAGOA DAS ALMAS	5 11 55	41 50 14,2	Poço tubular	Público	55		Não Instalado	Sarilho			254,8
HC788	SAO FRANCISCO	5 17 31,6	41 53 48,9	Poço tubular	Público	46	2000	Não Instalado	Sarilho			367,25
HC789	BARRA DOS CANUDOS	5 15 10	41 51 56	Poço tubular	Público	74		Não Instalado	Sarilho			192,4
HC790	CAJAZEIRAS	5 13 55,6	41 51 12,1	Poço tubular	Público	47		Não Instalado	Sarilho			110,5
HC791	ALTO BONITO	5 13 39,6	41 51 36,2	Poço tubular	Particular	96,4		Não Instalado	Sarilho			217,75
HC792	BARRAS	5 15 8,9	41 51 16,5	Poço tubular	Público	41	20000	Não Instalado	Sarilho			269,75
HC793	SALE (COMUNIDADE NOVO SANTO ANTONIO)	5 17 22,1	41 57 19,5	Poço tubular	Público	115	10000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	373,1
HC794	BAIXADA FLUMINENSE	5 16 45,8	41 58 38,8	Poço tubular	Público	28,75		Abandonado				
HC795	BAIXADA FLUMINENSE	5 16 45,5	41 58 38,8	Poço tubular	Público	37		Não Instalado	Sarilho			323,7
HC796	ALTO ALEGRE	5 16 30,7	42 0 38,2	Poço tubular	Particular	150		Não Instalado	Sarilho			282,75
HC797	SANTANA	5 15 42,9	42 0 11,5	Poço tubular	Particular	51		Não Instalado	Sarilho			281,45
HC798	CAJUEIRO	5 15 52,1	42 0 53,1	Poço tubular	Particular	120		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	185,9
HC799	CAJUEIRO	5 15 44,7	42 1 2,7	Poço tubular	Particular	97,9		Não Instalado	Sarilho			84,5

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Novo Santo Antônio - 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	FONTES DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
HC800	SAMBAIBAL	5 14 34,4	42 0 56,1	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel		51,35
HC801	SAMBAIBAL	5 14 8,3	42 1 23,1	Poço tubular	Particular	47,5	5000	Não Instalado	Sarilho			37,05
HC802	SOBRINHO	5 15 15,6	42 2 13	Poço tubular	Particular			Não Instalado				
HC803	SANTA VITORIA	5 16 1	42 2 6,5	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	174,85
HC804	ILHOTAS	5 16 23,2	42 2 11,2	Poço tubular	Particular	100	5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	227,5
HC805	JARDIM	5 16 26	42 2 34,2	Poço tubular	Público	16,1		Não Instalado	Sarilho			241,15
HC806	FAZENDA CACHE	5 16 38,6	42 1 26,9	Poço tubular	Público	131,6	5200	Não Instalado				189,15
HC807	CACHE	5 16 37,8	42 1 23,1	Poço tubular	Público			Abandonado				
HC808	LAGOA DAS PEDRAS	5 17 37,3	41 52 12,7	Poço tubular	Público	16		Não Instalado	Sarilho			341,9
HC809	AGROVILA	5 12 46,1	41 57 35,1	Poço tubular	Público	108		Paralisado	Bomba injetora			289,25
HC810	AGROVILA	5 12 44,4	41 57 34,8	Poço tubular	Público	100		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	386,75
HC811	SANTO ANTONIO DOS ROCHAS	5 13 20,1	41 55 10,5	Poço tubular	Particular	86,1		Não Instalado	Sarilho			511,55
HC812	BOA NOVA	5 16 47	42 2 21,7	Poço tubular	Particular	60		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	254,15
HC813	ALTAMIRA	5 17 51,3	42 2 35,6	Poço tubular	Particular	83		Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel		148,2
HC814	FAZENDA ALTO SERIO	5 21 44,4	42 2 5,5	Poço tubular	Particular	105		Não Instalado	Sarilho			46,15
HC815	SANTA LUZIA	5 19 51,8	42 1 11,5	Poço tubular	Particular	82	5000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	154,7
HC816	PAU DE CHAPADA	5 20 11,9	41 59 49,2	Poço tubular	Particular	82		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	289,25
HC817	PAU DA CHAPADA	5 20 45,5	41 59 38,6	Poço tubular	Particular	38,3		Não Instalado	Sarilho			225,55
HC818	PAU DA CHAPADA	5 21 17,4	41 59 7,6	Poço tubular	Público	41,8		Não Instalado	Sarilho			383,5
HC819	PAU DA CHAPADA	5 21 26,6	41 59 3,4	Poço tubular	Particular	15,6		Não Instalado	Sarilho			479,7
HC820	CASA NOVA	5 17 34,7	42 1 12,4	Poço tubular	Particular	105		Em Operação	Compressor de ar	Óleo Diesel	Particular	475,8
HC821	BAIXAO	5 17 51,6	41 58 50,1	Poço tubular	Particular	67		Não Instalado	Sarilho			406,9
HC822	NAZARE	5 18 42,5	41 58 56,1	Poço tubular	Público	83		Não Instalado	Bomba submersa		Comunitário	247,65
HC823	NAZARE	5 18 54,8	41 58 59,4	Poço tubular	Particular	100		Em Operação	Bomba manual		Particular	267,8
HC824	PEDRINHAS	5 19 37,4	41 56 39,5	Poço tubular	Particular	41,5		Não Instalado	Sarilho			418,6
HC825	SANTA OZIRIA	5 19 15,6	41 56 59,6	Poço tubular	Particular	44,6		Não Instalado	Sarilho			342,55
HC828	SAO GONCALO	5 23 6	41 55 49,3	Poço tubular	Particular	45		Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel		575,25
HC829	GOAIBEIRA	5 21 24,9	41 52 58,1	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel		624
HC830	BOM LUGAR	5 20 54,9	41 51 32,7	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba injetora	Óleo Diesel	Particular	
HC831	QUEIMADAS	5 19 13,3	41 50 7,4	Poço tubular	Particular	106		Não Instalado	Sarilho			498,55
HC832	LADEIRA DO CONTINENTE	5 18 12,1	41 51 18,4	Poço tubular	Particular	75		Não Instalado				477,1
HC833	ANGICO BRANCO	5 19 1,5	41 52 34,6	Poço tubular	Público	76	14000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	339,95
HC834	ANGICO BRANCO	5 18 58,7	41 52 36,7	Poço tubular	Particular	42	20000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	334,1

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Novo Santo Antônio - Estado do Piauí

CÓDIGO POCO	LOCALIDADE	LATITUDE _S	LONGTUDE _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)
HC835	ANGICO BRANCO	5 18 37,7	41 52 34	Poço tubular	Particular	30,5	1000	Não Instalado	Sarilho			320,45
HC836	SANTA MARIA	5 18 23,6	41 53 19,1	Poço tubular	Particular	86,1		Não Instalado	Sarilho			300,95
HC837	MIRASSOL	5 19 26,8	41 54 9,1	Poço tubular	Público	44		Em Operação	Compressor de ar	Óleo Diesel	Comunitário	323,05
HC838	MUFINESA	5 14 59,4	41 50 25,8	Poço tubular	Particular	59,2	31000	Não Instalado	Sarilho			356,2
HD110	SANTA FE	5 16 39,9	41 50 51	Poço tubular	Particular	86	6000	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel		458,9
HD111	MULUNGU	5 16 57,6	41 50 22,5	Poço tubular	Público	100	8000	Em Operação	Bomba submersa		Comunitário	568,1
HD112	MANOEL DOS SANTOS I	5 14 7,2	41 49 13	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	540,8
HD113	MANOEL DOS SANTOS I	5 14 8	41 49 12,9	Poço tubular	Público	0,05		Abandonado				
HD114	MANOEL DOS SANTOS II	5 14 1,5	41 48 54,8	Poço tubular	Público	151	6000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	586,95
HD115	SAO MATEUS	5 13 26,5	41 48 46,4	Poço tubular	Público	200		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	553,15
HD116	SAO MATEUS	5 13 28,3	41 49 5,6	Poço escavado	Particular	7,86		Não Instalado			Comunitário	205,4
HD117	MANOEL DOS SANTOS	5 14 9,6	41 49 11,8	Poço escavado	Particular	14,1		Não Instalado			Comunitário	289,25

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA