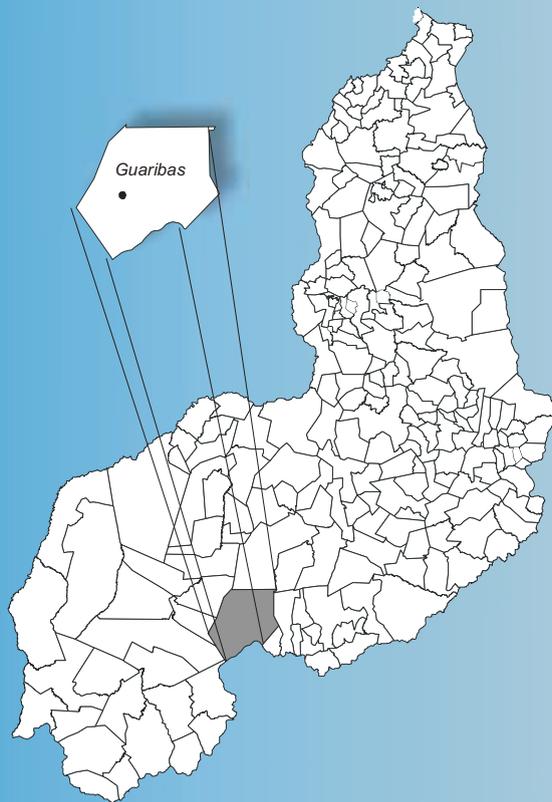
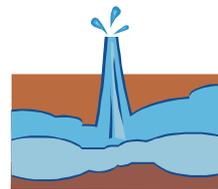


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

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

PIAUÍ



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
GUARIBAS**

Março/2004
2ª Edição

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil



**Secretaria de
Minas e Metalurgia**

**Secretaria de
Desenvolvimento Energético**

**Ministério de
Minas e Energia**



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

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

ESTADO DO PIAUÍ

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE GUARIBAS

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Robério Bôto de Aguiar
José Roberto de Carvalho Gomes

Fortaleza
Março/2004
2ª. Edição

COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho - DEHID

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Antônio C. Feitosa - DIHEXP

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANÇEIRA

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 Edílson 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
Erval 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
Jefté 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 Tarcísio Braga Andrade
Robério Bôto de Aguiar

Recursos Hídricos Subterrâneos

José 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

Janólfta 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 Guaribas / 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	5
4.5.1. Águas Superficiais	5
4.5.2. Águas Subterrâneas	5
5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS	5
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9
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 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 GUARIBAS

4.1 - Localização

O município está localizado na região sul do estado do Piauí, limitando-se a norte com os municípios de Cristino Castro e Canto do Buriti, a sul com o estado da Bahia (municípios de Campo Alegre de Lourdes e Pilão Arcado), a oeste com os municípios de Bom Jesus e Santa Luz e a leste com os municípios de Jurema e Caracol. A área municipal ocupa 3.725,74 km² e está contida na carta topográfica SC.23-X-C-III (Guaribas), escala 1:100.000, editada pelo MINTER/SUDENE em 1973/4. A sede municipal tem uma altitude de 520 metros e coordenadas geográficas de 09°23'54" de latitude sul e 43°41'12" de longitude oeste de Greenwich.

A sede municipal dista 670 km de Teresina, capital do estado, sendo acessada a partir dessa cidade por rodovias pavimentadas até a cidade de São Raimundo Nonato e daí, por estrada carroçável.

4.2 - Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa ao *site* do IBGE, censo 2000. Foi criado pela Lei Estadual nº 4.680 de 26/01/1994, tem uma população de 4.814 habitantes e uma densidade demográfica muito baixa de 1,29 hab/km².

Guaribas dispõe de uma fraca infra-estrutura de serviços, com energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A - CEPISA, e terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A. O transporte rodoviário interurbano é precário, com o uso de pequenos veículos (D10, pickup, etc) ente a sede e São Raimundo Nonato.

Não existe abastecimento público de água nem coleta sistemática de lixo urbano na sede do município, o que o torna um dos mais carentes do Brasil. A agricultura praticada no município é de subsistência e segundo o IBGE, 85,4% das famílias podem ser consideradas muito vulneráveis socialmente.

O sistema educacional é deficiente, onde 77,8% das crianças com até 10 anos são analfabetas (Censo 2000). É o maior índice entre os municípios com menos de 5 mil habitantes.

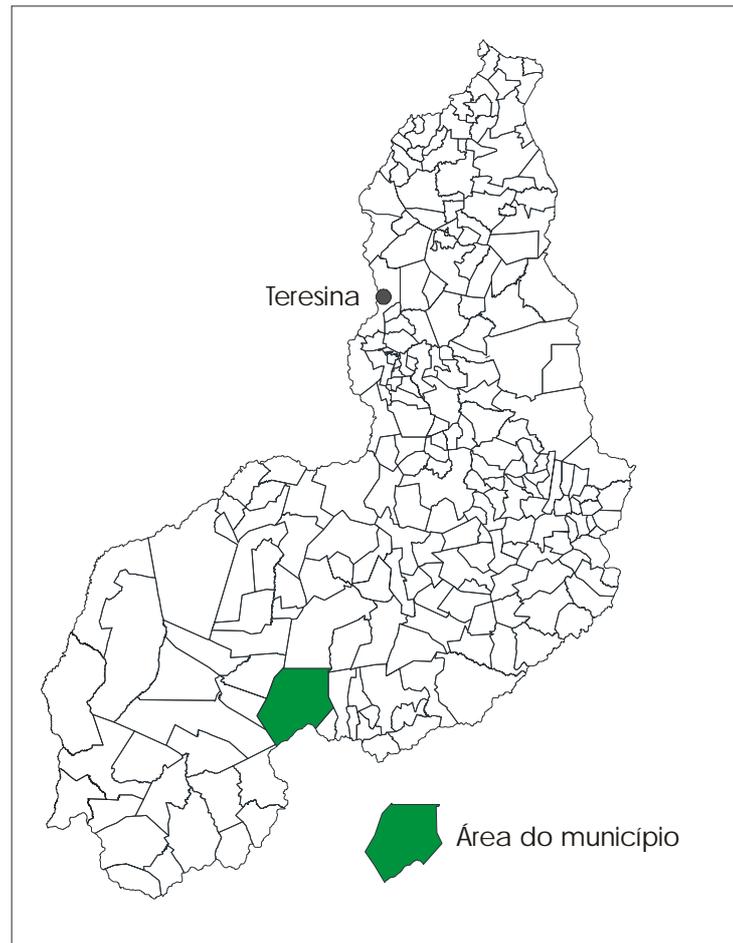


Figura 2 – Mapa de localização do município

4.3 - Aspectos Fisiográficos

A região enfocada possui características fisiográficas, quanto ao relevo, tipo de clima, vegetação e sistema hidrográfico, pertencentes à mais extensa zona do Nordeste Brasileiro, a semi-árida.

Santos (1962) afirma ser essa zona, com relação ao tipo climático predominante, aquela que melhor engloba a conceituação climatológica do Nordeste do Brasil.

No município de Guaribas o tipo de clima é, segundo a classificação de Koppen, o semi-árido quente ou BSh, onde as isoterms anuais acusam temperaturas superiores a 25 °C.

Mais importante que a temperatura é o regime de chuvas predominante nesta zona e particularmente no sudeste do Piauí, onde as precipitações anuais são ultrapassam os 700 mm. O clima semi-árido, aliado à distribuição irregular das precipitações condiciona nessa zona duas estações: a seca e a chuvosa, que regionalmente são denominadas de verão e inverno, respectivamente. Essas duas estações não são bem delimitadas. No semi-árido piauiense a quadra chuvosa predomina no período de novembro a abril, quando se concentra a quase totalidade dos índices pluviométricos anuais. A estação seca, que se estende de maio a outubro, atinge o seu clímax em julho ou agosto, época em que se registram as maiores temperaturas.

O tipo de clima, conjugado com o regime de chuvas, propicia o florescimento de uma flora toda especial, constituída por formações arbustivas e herbáceas conhecidas pelo nome de caatinga, a denominação que engloba uma série de xerófitas e é constituída por árvores de pequeno porte, não ultrapassando 7 metros de altura, que despem suas folhas por ocasião da época seca. Dentre as espécies vegetais as mais encontradas são xiquexique, facheiro, mandacaru, canafístula, dentre outras. Em meio a esta raquítica e monótona paisagem vegetal, destacam-se localmente, em particular nos

boqueirões resultantes de ravinamentos, concentrações de árvores de médio a grande porte, semelhantes às que proliferam na orla da bacia sedimentar. Entre as espécies vegetais observadas destacam-se a aroeira, pau d'arco, pau ferro, ipê e outras variedades. Esse tipo de vegetação encontra-se ameaçado de extinção, dada a ação destrutiva do homem que a aproveita como fonte de energia ou simplesmente a destrói para no local implantar uma agricultura rudimentar.

A forma de relevo dominante é representada pelas chapadas arenosas esculpidas em rochas da Bacia Sedimentar do Parnaíba. As serras das Guaribas, Semitumba e da Confusão são importantes representantes desta forma de relevo, constituindo divisores de água pertencentes ao sistema hidrográfico do rio Parnaíba e do rio São Francisco.

4.4 - Geologia

Situado na borda sudeste da bacia Sedimentar do Parnaíba, o município de Guaribas exibe um contexto geológico (figura 3) caracterizado por seqüências paleozóicas psamíticas e pelíticas, representadas pelo Grupo Serra Grande (Ssg), Grupo Canindé (Formações Pimenteiras – D2p, Cabeças – D2c e Longá – D3C1l) e Formação Poti (C1po). No Quaternário ocorrem as Coberturas Detríticas Terciárias (NTc), formando chapadões arenosos.

Os sedimentos arenosos das formações Cabeças e das Coberturas Detríticas Terciárias dominam em mais de 80% da área do município, constituindo-se zonas de recarga da Bacia Sedimentar do Parnaíba.

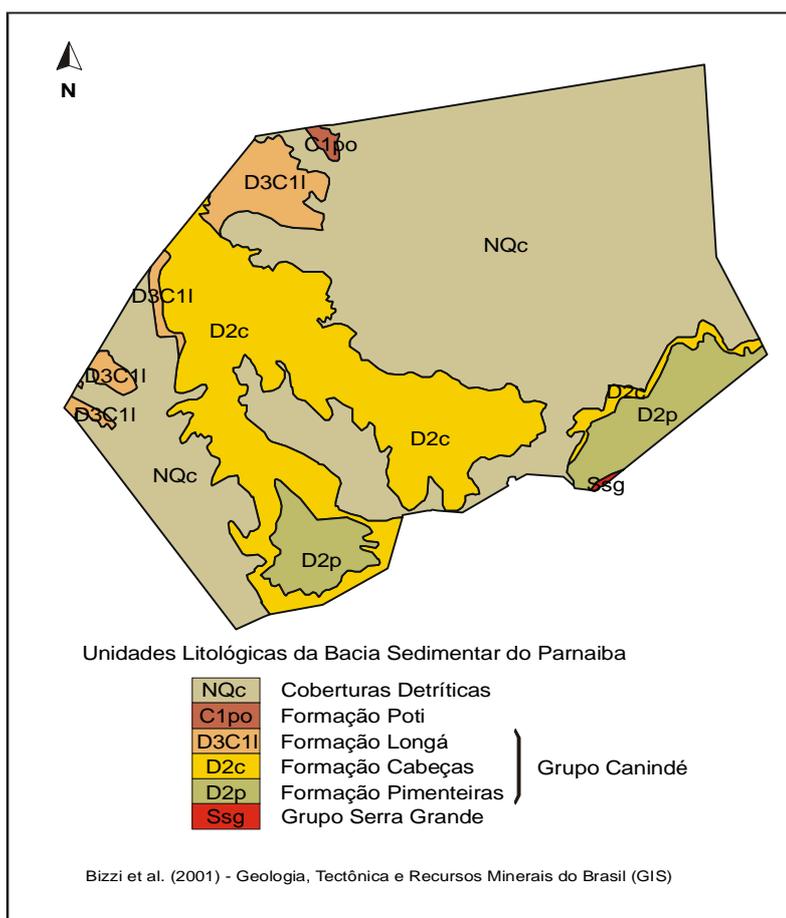


Figura 3 - Esboço geológico do município

4.5 - Recursos Hídricos

4.5.1 - Águas Superficiais

A rede de drenagem local apresenta um padrão retangular, característico de regiões sedimentares, e é caracterizada por rios temporários, tendo como representantes principais os riachos Itauneira, Baixão da Volta e Baixão da Guaribas. Em função das características morfológicas, o município de Guaribas encontra-se numa zona de divisor de águas entre os rios São Francisco, a sudeste, e Parnaíba, a leste. Em sua maior parte, o município de Guaribas está localizado no extremo leste da bacia hidrográfica do rio Santana, afluente pela margem direita do rio Gurguéia, principal rio da região.

As características geológicas, descritas anteriormente, são desfavoráveis à acumulação de água em reservatórios superficiais (açudes, barreiros etc), em virtude do altíssimo grau de infiltração existente, que torna essa região uma das melhores áreas de recarga dos aquíferos da bacia sedimentar do Parnaíba.

4.5.2 - Águas Subterrâneas

No município de Guaribas podem-se distinguir 3 (três) domínios hidrogeológicos: as rochas sedimentares do paleozóico (70% do território municipal), formações superficiais do Cenozóico e os depósitos aluvionares do Quaternário.

As rochas sedimentares do paleozóico são representadas pelas formações Serra Grande (apenas em subsuperfície), Pimenteiras e Cabeças. A Formação Serra Grande representa o maior potencial aquífero do município de Guaribas. Litologicamente é constituída por arenitos grosseiros e médios com intercalações de conglomerados. Em geral, o seu topo situa-se entre 200 e 250 metros de profundidade e apresenta espessuras variando entre 150 e 300 metros. A Formação Pimenteiras em termos hidrogeológicos apresenta uma fraca permeabilidade, caracterizando-se como um *aquitard*, confinante do aquífero Serra Grande, e de fraca aptidão hidrogeológica. Litologicamente é constituída de folhelhos, siltitos e arenitos finos, com espessura média local de 60 metros. A Formação Cabeças em termos hidrogeológicos, apresenta-se como o principal aquífero da Bacia do Parnaíba, com uma alta permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água. Entretanto, as condições peculiares de sua morfologia na região de Guaribas, formando extensas serras, diminui bastante seu potencial. Litologicamente é constituída por intercalações de arenitos finos a médios e paraconglomerados, com espessura local entre 50 e 150 metros.

As formações superficiais cenozóicas são constituídas por pacotes de rochas sedimentares terciário-quaternárias. São extensas coberturas arenosas detríticas e/ou lateríticas que formam a parte superior dos chapadões recobrimdo as unidades inferiores locais (Pimenteiras e Cabeças). Em termos hidrogeológicos, têm um comportamento de aquífero granular, caracterizado por uma porosidade primária e uma elevada permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água. Dependendo da espessura e da razão areia/argila das suas litologias, podem produzir boas vazões. Entretanto, a condição morfológica que condiciona sua ocorrência (topo dos chapadões) representa um fator desfavorável para o acúmulo de água e, sendo assim, em grande parte dos casos, poços tubulares perfurados neste domínio captam os aquíferos subjacentes.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos rios e riachos que drenam o município. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, permitindo a obtenção de vazões significativas, o que permite admiti-los como alternativa de manancial.

5 - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 26 pontos d'água sendo duas fontes e 24 poços tubulares profundos (figura 4).

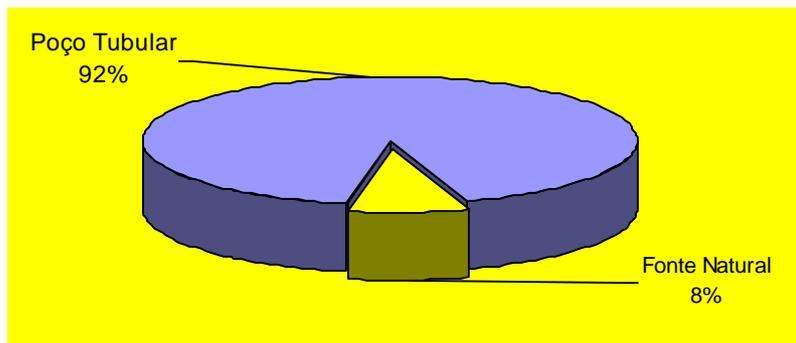


Figura 4 – Tipos de pontos d'água cadastrados

Como os poços tubulares representam 92% dos pontos cadastrados, o estudo a seguir apresentado, ficará restrito a essa categoria. Os terrenos onde se encontram os poços tubulares são de duas naturezas: públicos (20) e particulares (4), como ilustrado em termos percentuais no gráfico que constitui a figura 5.

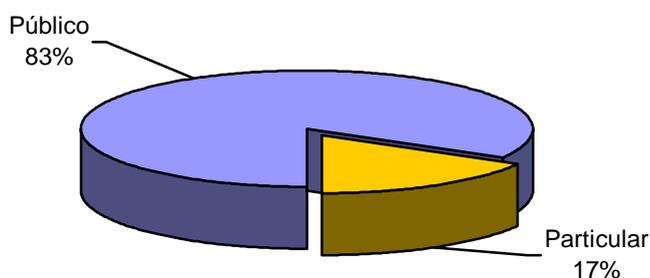


Figura 5 – Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

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 à manutenção ou quebra de equipamentos. Os não instalados representam aqueles poços que foram perfurados, tiveram um resultado positivo, mas não foram ainda equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E por fim, os abandonados, que incluem poços secos e poços obstruídos, representam os poços 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 6.

Quadro 1 – Situação dos poços cadastrados

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado
Público	6	7	6	1
Particular	2	-	2	-



Figura 6 – Situação dos poços tubulares públicos

Em relação ao uso da água dos poços, 1 (um) é destinado ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 10 são para uso doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e uso geral); e em 13 poços não se obteve essa informação. A figura 7 exhibe em termos percentuais as diferentes utilizações da água subterrânea.

Quanto à distribuição dos poços tubulares, em relação aos domínios hidrogeológicos de superfície, 100% dos poços estão localizados sobre rochas sedimentares.

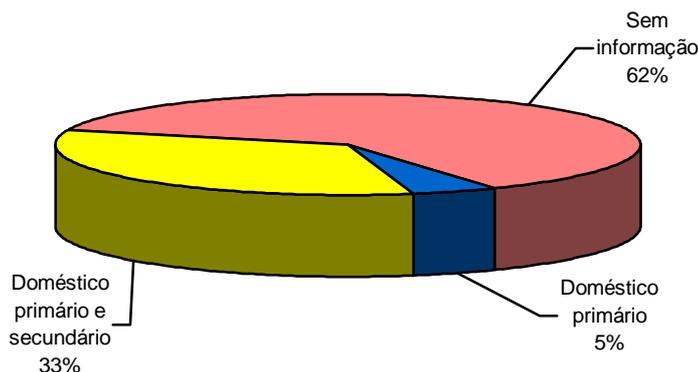


Figura 7 – Uso da água

A figura 8 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços passíveis de entrar em funcionamento (paralisados e não instalados). Verifica-se que 2 poços particulares não estão instalados, mas passíveis de entrar em funcionamento. Com relação aos poços tubulares públicos, 6 encontram-se não instalados e 1 paralisado, podendo entretanto vir a operar, somando suas descargas àquelas dos 7 poços que estão em uso.

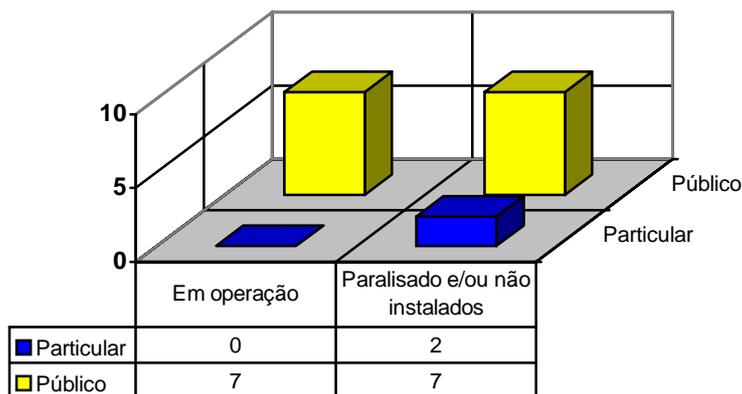


Figura 8 – Poços em uso e passíveis de funcionamento

Do ponto de vista qualitativo, foram considerados para classificação das águas, os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

0 a 500 mg/L	água doce
501 a 1.500 mg/L	água salobra
> 1.500 mg/L	água salgada

Foram coletadas e analisadas amostras de água de 8 (oito) poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 69,5 e 306,8 mg/L, com valor médio de 167,9 mg/L. A figura 9 ilustra a classificação das águas do município, correspondente a poços tubulares, considerando as seguintes situações: em operação, paralisados e não instalados, mostrando predominância de água doce em todos os poços. As 2 (duas) fontes produzem água doce, com valores de 24,7 e 91 mg/L.



Figura 9 – Qualidade das águas subterrâneas do município de Guaribas.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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

- Em termos de domínio hidrogeológico predomina o das rochas sedimentares paleozóicas, representadas pelo Grupo Serra Grande, formações Pimenteiras e Cabeças.
- O Grupo Serra Grande ocorre apenas em subsuperfície, excetuando-se uma pequena exposição no sudeste do município (figura 3), e representa o aquífero de maior potencialidade do município. Apresenta espessuras variáveis entre 150 e 300 metros e, em geral, alcança-se seu topo entre 150 e 250 metros.

- A Formação Pimenteiras apresenta uma fraca permeabilidade, caracterizando-se como um *aquífero*, com um potencial muito baixo para a captação de água subterrânea, e funcionando como camada confinante do aquífero Serra Grande.
- A Formação Cabeças, embora com características litológicas que lhe conferem excelentes condições como aquífero, tem no município de Guaribas seu potencial bastante reduzido em função das cotas elevadas em que ocorre. Seu potencial aumenta consideravelmente quando ocorre nas regiões mais deprimidas. A maior parte dos poços existentes no município captam este aquífero.
- As formações superficiais cenozóicas têm um comportamento de aquífero granular, caracterizado por uma porosidade primária e elevada permeabilidade, o que lhe confere excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água. Entretanto, como ocorrem nos topos das chapadas, funcionam muito mais como meio transmissor de água para os aquíferos subjacentes, tendo um potencial muito baixo para o acúmulo e transmissão de água.
- Os depósitos aluvionares podem apresentar-se, como alternativa para captação de água, ao longo dos cursos dos rios e riachos, principalmente a partir de poços amazonas.
- A situação atual dos poços tubulares existentes no município é a seguinte:

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	6 (30%)	7 (35%)	6 (30%)	1 (5%)	20
Particular	2 (50%)	-	2 (50%)	-	4

- Em termos de qualidade das águas subterrâneas, as amostras analisadas mostraram que 100% dos poços tubulares apresentam águas com teores de sais dissolvidos inferiores a 500 mg/L (águas doces).

Com base nas conclusões acima estabelecidas podem-se tecer as seguintes recomendações:

- Seria interessante avaliar as potencialidades dos depósitos aluvionares que, aparentemente, são pouco explorados e poderiam constituir uma alternativa para abastecimento de diversas localidades.
- Os poços desativados e não instalados deveriam ser objeto de programas de recuperação e instalação, para aumentar a oferta de água da região.
- Todos os poços deveriam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente em tempos de estiagens prolongadas.
- Para assegurar a boa qualidade da água do ponto de vista bacteriológico, devem ser adotadas em todos os poços, medidas de proteção sanitária.
- Não foram abordados aspectos quantitativos das descargas de água subterrânea em virtude do não conhecimento de valores referenciais de vazões dos aquíferos existentes, do caráter impreciso das informações coletadas junto aos moradores/usuários e da carência de perfis geológicos dos poços perfurados. Não foram realizados poços de pesquisa nem testes de bombeamento em poços existentes, por fugirem aos objetivos do presente levantamento.
- Embora se acredite, com base em informações de regiões próximas, que o aquífero Serra Grande apresente um alto potencial para produção de água, é recomendável que seja priorizado a perfuração de um poço estratigráfico e um piezômetro e realizados testes de bombeamento para que se possa quantificar a potencialidade de produção de água deste aquífero no município de Guaribas e usá-lo de forma racional e sustentável, tanto para atender às necessidades básicas de abastecimento humano, quanto para subsidiar o desenvolvimento da região. Ressalta-se que este poço, após o término dos estudos, passaria a ser um poço de produção e poderia ser utilizado para suprir o abastecimento da sede municipal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZI, L. A., et al - 2001 – Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas. Esc. 1:2.500.000. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Brasília, CD-ROM

BONFIM, L. F. C.; COSTA, I. V. G & BENVENUTI, S. M. P. - 2002 – Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste. Estado de Sergipe. Diagnóstico do Município de Salgado. CPRM. Salvador

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. [Mapas Base dos municípios do Estado do Piauí]. Escalas variadas. Inédito.

PESSOA, M. D. – 1979 – Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste. Folha Nº 18 – São Francisco – NE. Recife. SUDENE

SANTOS, E. J. dos (Org.) 1978 - Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba – Mapa Integração Geológico-Metalogenética. Esc. 1:500.000. Nota Explicativa – CPRM. Recife

VIEIRA, A. T.; FEITOSA, F. A. C. & BENVENUTI, S. M. P. - 1998 - Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará. Diagnóstico do Município de Caucaia. CPRM. Fortaleza

PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO

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

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE_S	LONGITUDE_W	PONTO DE ÁGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF. (m)	VAZAO (L/h)	SITUAÇÃO DO POÇO	BOMBA	FONTE DE ENERGIA	USO	STD (mg/L)
CC008	POVOADO SERRINHA	9 11 54	43 19 56	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa		Doméstico	148,85
CC009	POVOADO SERRINHA	9 12 11	43 19 46	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico	
CC010	POVOADO SERRINHA	9 11 42	43 18 43	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			
CC011	POVOADO SERRINHA	9 11 51	43 19 26	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			150,15
CC012	POVOADO SERRINHA	9 12 09	43 19 56	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico	
CC013	POVOADO SERRINHA	9 11 31	43 19 50	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			306,8
CC032	REGALDO	9 24 12	43 42 22	Poço tubular	Público	110		Abandonado	Não equipado			
CC033	BREJÃO	9 23 23	43 44 11	Poço tubular	Público	90		Paralisado	Bomba submersa	Óleo Diesel	Doméstico	
CC034	LAGOA DE BAIXO	9 19 20	43 43 21	Poço tubular	Público	140		Abandonado	Não equipado			
CC035	LAGOA DO BAIXÃO	9 19 43	43 41 37	Poço tubular	Público	131		Abandonado	Não equipado			
CC036	LAGOINHA	9 22 55	43 40 37	Poço tubular	Público	135		Abandonado	Não equipado			
CC037	SEDE MUNICIPAL	9 23 43	43 41 18	Poço tubular	Público	135		Abandonado				
CC038	SEDE MUNICIPAL	9 23 43	43 41 30	Poço tubular	Público	96		Abandonado	Não equipado			
CC039	SEDE	9 23 41	43 41 14	Poço tubular	Particular	42		Não Instalado	Não equipado		Doméstico	
CC040	PROJETO	9 15 24	43 58 57	Poço tubular	Particular	330		Não Instalado	Não equipado			
CC041	ESTRADA CARACOL	9 16 18	43 29 38	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			
CC042	SERRA DAS CONFUSÕES	9 13 07	43 29 23	Fonte natural	Público						Animal	91
CC043	CAPIM	9 12 22	43 32 01	Poço tubular	Público	19		Não Instalado	Não equipado		Doméstico	69,55
CC044	CAPIM	9 12 21	43 32 01	Poço tubular	Público	155		Não Instalado	Não equipado			
CC045	MÃE D'AGUA	9 24 07	43 41 10	Fonte natural	Público							24,7
CC567	SERRINHA	9 12 14	43 20 00	Poço tubular	Público	86		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico	128,7
CC568	SERRINHA	9 12 05	43 19 58	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico	
CC570	SERRINHA	9 12 00	43 19 20	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			136,5
CC571	SERRINHA	9 12 09	43 19 53	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico	201,5
CC572	SERRINHA	9 12 11	43 19 58	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico	201,5
CC758	BOQUEIRÃO DOS MARCOS	9 06 59	43 16 47	Poço tubular	Particular			Abandonado	Não equipado			

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA