

**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
BELA VISTA 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 BELA VISTA DO
PIAUI***

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Robério Bôto de Aguiar
José Roberto de Carvalho Gomes

Fortaleza
Março/2004

COORDENAÇÃO GERAL

Fernando A. C. Feitosa

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Francisco Lages - RESTE
João Alfredo - SUREG-RE
José Alberto Ribeiro - REFO
Luis Bonfim - SUREG-SA

EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO**REFO**

Ângelo Trévia Vieira
Felicíssimo Melo
Francisco Alves Pessoa
Jáder Parente Filho
José Roberto de C. Gomes
Liano Silva Veríssimo
Luiz da Silva Coelho
Oderson Antonio de So uza Filho
Robério Bôto de Aguiar

RESTE

Carlos Luz
Cipriano Oliveira
Heinz Trein
Ney Gonzaga
Reinaldo Soares

SUREG-RE

Ari Teixeira
Breno Beltrão
Cícero Alves
Cristiano Amaral
Dunaldson Rocha
Frederico Campelo
Jardo Caetano
José Wilson
João Mascarenhas
Jorge Fortunato
Luiz Carlos
Saulo de Tarso
Valdecílio Gomes

SUREG-SA

Edvaldo Mota
Edmilson Rosas
Hermínio Vilaverde
João Cardoso
Luis Henrique
Pedro Couto
Vânia Borges

EM DESTAQUE

Almir Araújo - SUREG-BE
Bráulio Robério Caye - SUREG-PA
Carlos Aguiar - SUREG-MA
Tomás Edson - SUREG-GO

RECENSEADORES

Almir Gomes Freire - CPRM
Antonio Celso Rodrigues de Melo
Antonio Edilson Pereira de Souza
Antonio Jean Fontenele Menezes
Antonio Manoel Marciano Souza
Antonio Marques Honorato
Armando Arruda - CPRM
Carlos Góes - CPRM
Celso Viana Marciel
Cícero René de Souza Barbosa
Cláudio Marcio Fonseca Vilhena
Claudionor de Figueiredo
Cleiton Pierre da Silva Viana
Cristiano Alves da Silva

Edivaldo Fateicha - CPRM
Eduardo Benevides
Eduardo Fortes Crisóstomos
Eliomar Coutinho Barreto
Emanuelly de Almeida Leão
Emerson Garret Meno
Emicles Pereira C. de Souza
Ewerton Torres de Melo
Fábio de Andrade Lima
Fábio de Souza Pereira
Francisco Augusto A. Lima
Francisco Edson Alves Rodrigues
Francisco Ivanir Medeiros da Silva
Francisco Lima Aguiar Junior
Francisco José Vasconcelos Souza
Frederico Antonio Araújo Menezes
Geancarlo da Costa Viana
Genivaldo Ferreira de Araújo
Haroldo Brito de Sá
Henrique Cristiano C. Alencar
Jamil de Souza Ferreira
Jeftê Rocha Holanda
João Carlos Fernandes Cunha
João Luis Alves
Joelza de Lima Enéas
Jorge Hamilton
José Carlos Lopes - CPRM
Joselito Santiago Lima
Josemar Moura
Julio Vale de Oliveira
Kênia Nogueira Diógenes
Marcos Aurélio C. de Góis Filho
Matheus Medeiros Mendes
Michel Pinheiro Rocha
Narcelya da Silva Araújo
Nicácia Débora da Silva
Oscar Acioly
Paula Francinete da Silveira Baia
Paulo Eduardo Melo Costa
Paulo 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
Saulo Moreira - CPRM
Sérvulo Fernandez Cunha
Thiago de Menezes Freire
Valdirene Carneiro Albuquerque
Vicente Calixto Duarte Neto
Vilmar Souza Leal - CPRM
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

Jose Roberto de Carvalho Gomes

DIAGNÓSTICO DOS POÇOS**CADASTRADOS**

Liano Silva Veríssimo
Ricardo de Lima Brandão
Robério Bôto de Aguiar

FIGURAS ILUSTRATIVAS

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

MANIPULAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Eriveldo da Silva Mendonça

MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA**Coordenação**

Francisco Edson Mendonça Gomes

Execução

Antônio Celso Rodrigues de Melo
Guilherme Marques e Souza
José Emilson Cavalcante
Selêucis Lopes Nogueira
Vicente Calixto Duarte Neto

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.



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 consistidos e tratados, possibilitaram 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 BELA VISTA DO PIAUÍ

4.1 - Localização

O município está localizado na microrregião do Alto Médio Canindé (figura 2), compreendendo uma área de 372 km², tendo como limites ao norte o município de Simplício Mendes, ao sul Nova Santa Rita, a leste Conceição do Canindé e Simplício Mendes, e a oeste simplício Mendes e Nova Santa Rita.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 07°59'20" de latitude sul e 41°52'06" de longitude oeste e dista cerca de 433 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 nº 4.680 de 26/01/1994. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 2.963 habitantes e uma densidade demográfica de 7,9 hab/km², onde cerca de 74% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 81,1% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas.

A sede do município dispõe de 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 feijão, arroz, mandioca e milho.

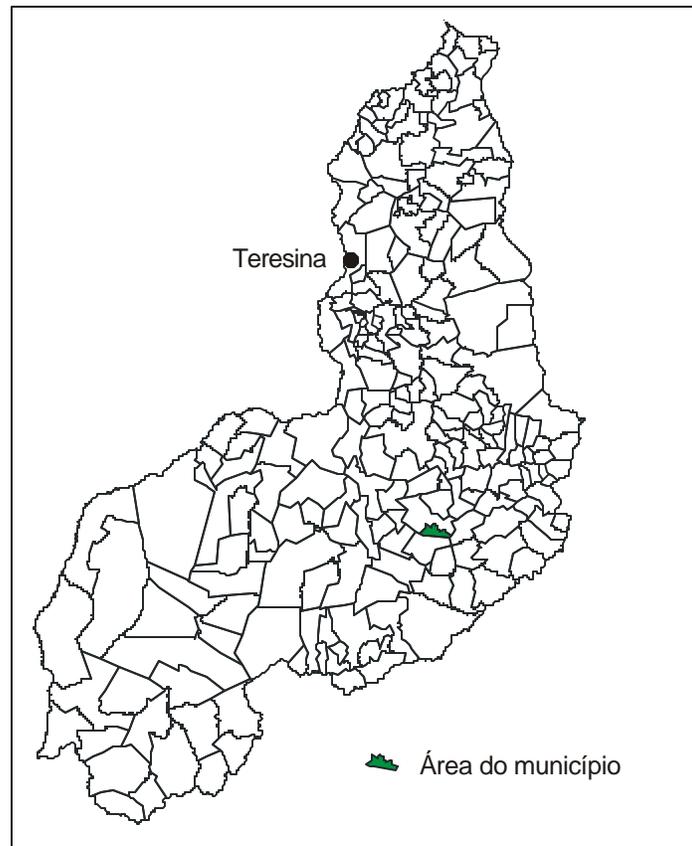


Figura 2- Mapa de localização do município.

4.3 - Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Bela Vista do Piauí (com altitude da sede a 330 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 25 °C e máximas de 38 °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 situadas 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 arenitos, siltitos, folhelhos, conglomerado e laterito. 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, da região em apreço, 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

Do ponto de vista geológico, as unidades cujas litologias estão expostas na área do município pertencem às coberturas sedimentares, conforme relacionadas abaixo. Os sedimentos mais recentes dizem respeito aos Depósitos Colúvio-Eluviais, ai incluídos argila, cascalho e laterito. Segue-se a denominada Formação Cabeças, a qual engloba arenito, conglomerado e siltito. Localizada na porção basal do pacote, encontra-se a Formação Pimenteiras agrupando arenito, siltito e folhelho (figura 03).

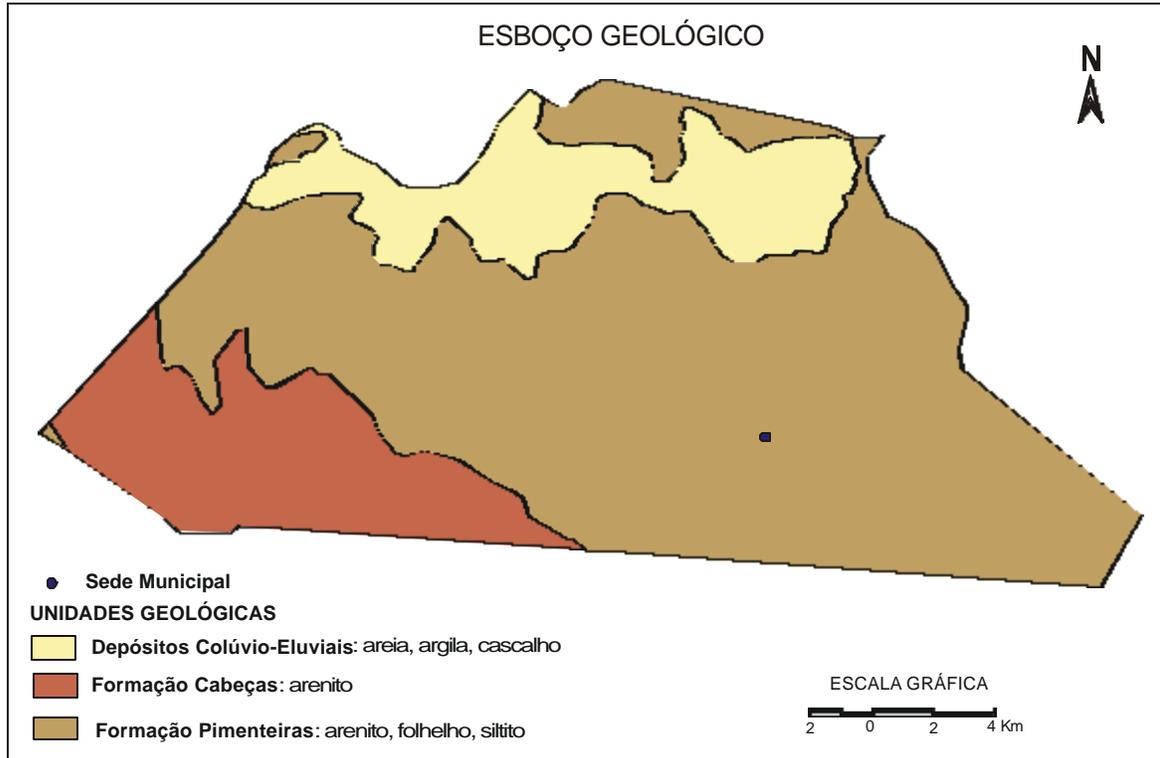


Figura 3 - Esboço geológico do município.

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. Trata-se da mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará, ocupando uma área de 330.285 km², o equivalente a 3,9% do território nacional, e drena a quase totalidade do 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 todas 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.

4.5.2 - Águas Subterrâneas

No município de Bela Vista do Piauí ocorrem dois domínios hidrogeológicos: rochas sedimentares e as coberturas colúvio-eluviais.

As unidades da Bacia do Parnaíba, pertencem às formações Pimenteiras e Cabeças.

A Formação Pimenteiras não apresenta importância hidrogeológica pelo fato de possuir constituintes litológicos de baixa permeabilidade. Entretanto, pelo fato de ocorrer numa área expressiva, correspondendo a cerca de 20% da área do município, pode se constituir em uma opção para água subterrânea, pela ocorrência de níveis arenosos permeáveis.

As características litológicas da Formação Cabeças indicam boas condições de permeabilidade e porosidade, que favorecem o processo de recarga por infiltração direta das águas de chuvas, constituindo-se num importante elemento de armazenamento de água subterrânea. Nesse contexto, e mesmo considerando que essa unidade ocorra somente em cerca de 20% da área do município, esse aquífero apresenta boas perspectivas do ponto de vista hidrogeológico.

O domínio correspondente aos Depósitos Colúvio-Eluviais se refere a coberturas de sedimentos detríticos, com idade terciário-quadernária. As rochas deste domínio não se caracterizam como potenciais mananciais de captação d'água, pois suas unidades litológicas são delgadas e pouco favoráveis à acumulação de água subterrânea.

5 - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 43 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 31 poços são públicos e 12 são de uso particular.

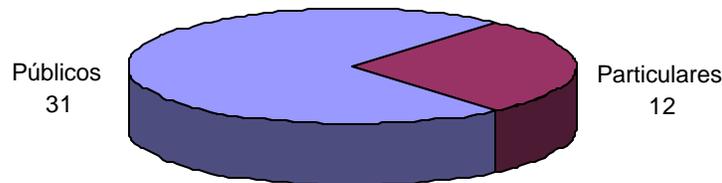


Figura 4 – Natureza da propriedade do terreno.

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	0	26	5	0
Particular	1	5	1	5
Total	1	31	6	5

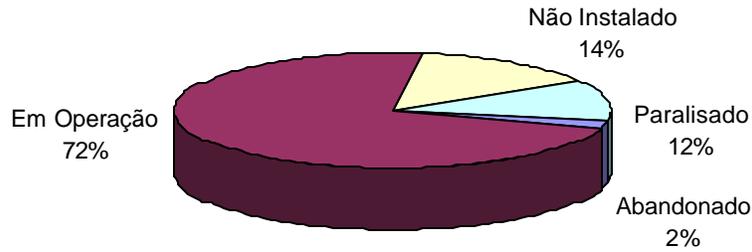


Figura 5- Situação dos poços cadastrados.

A figura 6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços desativados (paralisados e não instalados), mas passíveis de entrarem em funcionamento. Verifica-se que seis poços particulares estão desativados. Com relação aos poços públicos, cinco poços encontram-se desativados, podendo, entretanto vir a operar, somando suas descargas àquelas dos 26 poços que estão em uso.

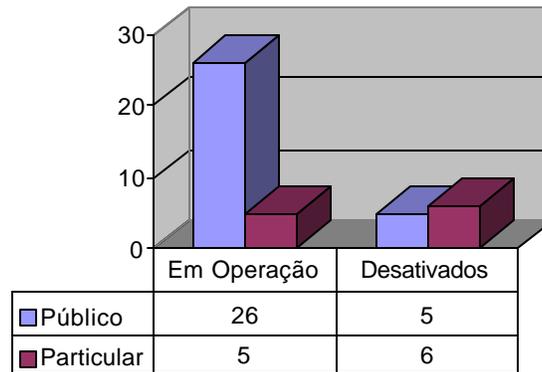


Figura 6 – Poços em uso e passíveis de funcionamento.

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 7 mostra que oito poços públicos e 10 particulares utilizam energia elétrica. Os poços restantes, 23 públicos e dois particulares, dependem de outras fontes de energia, como: eólica (cata-vento), solar e combustíveis (óleo diesel, gasolina etc).

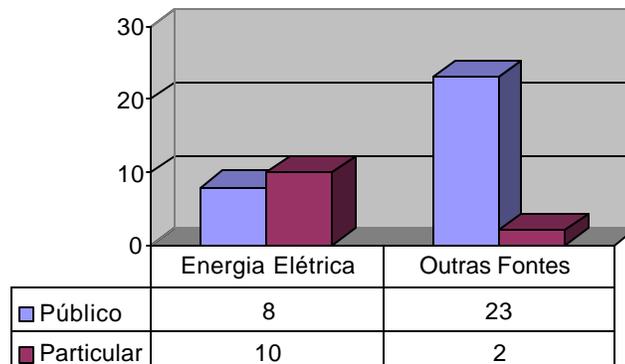


Figura 7 – Tipo de energia utilizada nos sistemas de bombeamento de água

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 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) na água. 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 35 poços, tendo como resultados valores variando de 48,7 a 1.137,5 mg/L e valor médio de 303,8 mg/L. Conforme a figura 8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, em 32 poços as águas foram classificadas como doce, ou seja, os sólidos totais dissolvidos nestas águas estão abaixo de 500 mg/L, em três como salobras e nenhuma salgada.

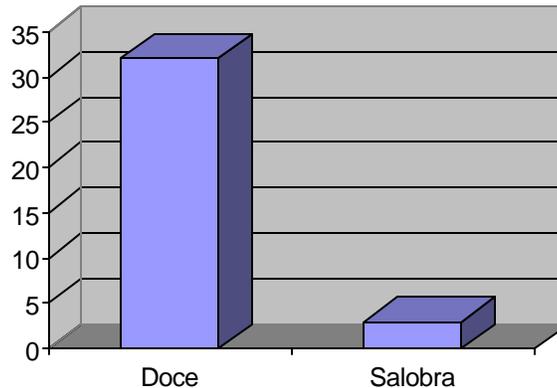


Figura 8- Qualidade das águas subterrâneas dos poços cadastrados

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 72% dos poços cadastrados são públicos e, aproximadamente, 16% de todos os poços são passíveis de funcionamento, podendo aumentar significativamente a oferta de água para a população;
3. Aproximadamente 42% dos poços são atendidos por rede de energia elétrica, o restante depende 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 a predominância de poços (32) com água doce e a ausência de água salgada.

Quadro 2 - Situação atual dos poços cadastrados no município

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	0	26	5	0	31
Particular	1	5	1	5	12
Total	1	31	6	5	43

Com base nas conclusões acima estabelecidas pode-se formular 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 Bela Vista do Piauí - 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)
GD071	JATOBA	7 57 53,7	41 52 29,6	Poço tubular	Particular	120	3000	Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica		351
GD072	LAGOINHA	7 57 5	41 53 53,4	Poço tubular	Público	85	4000	Em Operação	Bomba submersa		Comunitário	289,25
GD073	UMBURANA	7 57 36,6	41 53 0,8	Poço tubular	Público	100	2000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	112,45
GD074	NOVA CASA	7 56 30,3	41 53 46,4	Poço tubular	Público	170	4400	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	693,55
GD075	ALTO DA TAPERA	7 56 33,9	41 54 55,1	Poço tubular	Público	80	1500	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	48,75
GD076	TAPERA	7 57 6,7	41 55 3,1	Poço tubular	Público	160	8000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	296,4
GD077	SANTIAGO	7 56 40,5	41 56 23,8	Poço tubular	Público	63,6		Não Instalado	Sarilho			318,5
GD078	MELANCIA	7 59 25,4	41 56 7,1	Poço tubular	Público	200	12000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	102,05
GD079	CARAIBAS	7 57 58,7	41 57 49,8	Poço tubular	Público	105	3000	Em Operação	Bomba submersa	Solar	Comunitário	218,4
GD080	CARAIBAS - SAO TIAGO	7 57 53,4	41 58 0,7	Poço tubular	Particular	120	3500	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Particular	472,55
GD401	RECANTO	7 58 28,4	41 50 18,9	Poço tubular	Público	170	5000	Não Instalado				
GD402	POCAO DE CIMA	7 59 14,2	41 50 27,4	Poço tubular	Público	140	2000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	328,25
GD403	POCAO DE CIMA	7 59 14	41 50 27,4	Poço tubular	Público	180		Não Instalado				351,65
GD404	BARREIRO	7 59 12,5	41 48 24,1	Poço tubular	Público	200	8000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	260,65
GD405	BARREIRO DE DENTRO	7 59 9,4	41 47 37,7	Poço tubular	Público	160	2000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	224,9
GD408	SITIO DE CIMA	8 1 42,6	41 49 23,3	Poço tubular	Público	140	6000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	510,25
GD409	SITIO - LAGOA RASA	8 1 13,7	41 49 18,9	Poço tubular	Público	200	800	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	332,8
GD410	SITIO - LADEIRA DO SITIO	7 59 31	41 49 45,9	Poço tubular	Público	200	4000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	271,05
GD411	LADEIRA	7 59 27,9	41 51 5,7	Poço tubular	Público	195	3000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	364,65
GD412	SITIO DO SERGIO	8 0 23,1	41 50 11,5	Poço tubular	Público	76	5000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	323,7
GD413	POVOADO DO SITIO	8 0 12,3	41 49 16,6	Poço tubular	Particular	100	2000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	481,65
GD414	POVOADO DO SITIO	8 0 11,7	41 49 15	Poço tubular	Particular	80	2000	Abandonado				
GD415	POVOADO DO SITIO	8 0 14,7	41 49 18	Poço tubular	Público	120	2500	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	
GD416	SITIO	8 0 7,2	41 49 32,7	Poço tubular	Público	109	10000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	238,55
GD417	BOA VISTA	7 56 23,8	41 50 24,6	Poço tubular	Público	52	6000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	
GD418	PITOMBEIRA	7 56 53,9	41 51 49,7	Poço tubular	Público	102	4000	Em Operação	Bomba submersa		Comunitário	1137,5
GD419	PATOS - MINADOR DOS PATOS	7 57 14,1	41 50 49,2	Poço tubular	Público	200	8000	Em Operação	Bomba submersa		Comunitário	265,2
GD420	PATOS	7 57 57,2	41 50 54,1	Poço tubular	Público	177	3000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	334,1
GD421	SAQUITERI	7 53 54,2	41 54 55,1	Poço tubular	Particular	204		Paralisado	Bomba submersa			
GD422	NOVA SITUACAO	7 57 24,5	41 54 28,3	Poço tubular	Particular	135	12000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	340,6
GD441	SAO THIAGO	7 56 27,4	41 58 20,2	Poço tubular	Público	150	16000	Não Instalado	Sarilho			78
GD442	AMARRA NEGRO	7 55 20	41 56 13,8	Poço tubular	Público	110	5000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	252,2
GD443	BAIXA DO ALEXANDRO	7 55 42,5	41 55 11	Poço tubular	Público	166	6000	Não Instalado				130,65

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Bela Vista do Piauí - 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)
GD444	VEREDA DO JENIPAPO	8 1 2	41 51 19,5	Poço tubular	Público	200	6000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	317,85
GD445	CHAPADINHA (MALHADA GRANDE)	7 58 51,3	41 52 17,9	Poço tubular	Particular	107	6000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		252,2
GD446	CHAPADINHA	7 58 53	41 52 21,1	Poço tubular	Particular	148	5500	Não Instalado		Elétrica trifásica		
GD447	PITOMBEIRA	7 56 46,6	41 52 12,8	Poço tubular	Público	102	4000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	212,55
GD448	CANABRAVA	7 58 5,3	41 53 10,6	Poço tubular	Particular	150	5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	213,85
GD449	JATOBA	7 58 1,5	41 52 56,8	Poço tubular	Particular	100	4000	Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica		
GD450	SEDE	7 58 25,5	41 52 9,8	Poço tubular	Público	170	12000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	371,15
GD451	MALHADA (SEDE)	7 58 23,8	41 52 3,8	Poço tubular	Particular	68	3000	Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica		211,25
GD452	MALHADA (SEDE)	7 58 21,6	41 52 0,3	Poço tubular	Particular	152	6000	Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica		
GD453	SEDE	7 58 20,8	41 52 16,7	Poço tubular	Público	105	12000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	371,15

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA