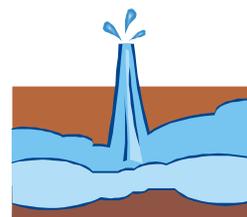


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
PRODEEM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS

*PROJETO CADASTRO  
DE FONTES DE  
ABASTECIMENTO POR  
ÁGUA SUBTERRÂNEA*

*PERNAMBUCO*



*DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO  
DE FREI MIGUELINHO*

Outubro/2005



Secretaria de Geologia,  
Mineração e Transformação Mineral

Secretaria de  
Desenvolvimento Energético

Ministério de  
Minas e Energia



---

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
*Silas Rondeau Cavalcante Silva*  
Ministro de Estado

SECRETARIA EXECUTIVA  
*Nelson José Hubner Moreira*  
Secretário Executivo

---

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E  
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO  
*Márcio Pereira Zimmermam*  
Secretário

---

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
*Cláudio Scliar*  
Secretário

---

PROGRAMA LUZ PARA TODOS  
*Aurélio Pavão*  
Diretor

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E  
MUNICÍPIOS  
PRODEEM  
*Luiz Carlos Vieira*  
Diretor

---

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

*Ávaro 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 Temáteo*  
Superintendente Regional de Recife

*Hébio 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 Planejamento e Desenvolvimento Energético  
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral  
Programa Luz Para Todos  
Programa de Desenvolvimento Energético dos 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 DE PERNAMBUCO**

***DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE FREI MIGUELINHO***

**ORGANIZAÇÃO DO TEXTO**

Breno Augusto Beltrão  
João de Castro Mascarenhas  
Jorge Luiz Fortunato de Miranda  
Luiz Carlos de Souza Junior  
Manuel Julio da Trindade G. Galvão  
Simeones Neri Pereira

Recife  
Setembro/2005

#### COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho - DEHID

#### COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Antônio C. Feitosa - DIHEXP

#### COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA

José Emílio C. de Oliveira - DIHEXP

#### APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Sara Maria Pinotti Benvenuti-DIHEXP

#### COORDENAÇÃO REGIONAL

Jaime Quintas dos S. Colares - REFO  
Francisco C. Lages C. Filho - RESTE  
João Alfredo C. L. Neves - SUREG-RE  
João de Castro Mascarenhas - SUREG-RE  
José Alberto Ribeiro - REFO  
José Carlos da Silva - SUREG-RE  
Luiz Fernando C. Bomfim - SUREG-SA  
Oderson A. de Souza Filho - REFO

#### EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO

##### 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  
João de Castro Mascarenhas  
Jorge Luiz Fortunato de Miranda  
José Wilson de Castro Temoteo  
Luiz Carlos de Souza Júnior  
Manoel Julio da Trindade G. Galvão  
Saulo de Tarso Monteiro Pires  
Sérgio Monthezuma Santoianni Guerra  
Simeones Néri Pereira  
Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho  
Vanildo Almeida Mendes

##### SUREG-SA

Edmilson de Souza Rosas  
Edvaldo Lima Mota  
Hermínio Brasil Vilaverde Lopes  
João Cardoso Ribeiro M. Filho  
José Cláudio Viegas  
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

##### REFO

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

##### RESTE

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

##### EM DESTAQUE

Almir Araújo Pacheco - SUREG-BE  
Ana Cláudia Vieiro - SUREG-PA  
Bráulio Robério Caye - SUREG-PA  
Carlos J. B. Aguiar - SUREG-MA  
Geraldo de B. Pimentel - SUREG-PA  
Paulo Pontes Araújo - SUREG-BE  
Tomás Edson Vasconcelos - SUREG-GO

#### RECENEADORES

Acácio Ferreira Júnior  
Adriana de Jesus Felipe  
Aleron Faliéri Suarez  
Almir Gomes Freire - CPRM  
Ângela Aparecida Pezzuti  
Antonio Celso R. de Melo - CPRM  
Antonio Edilson Pereira de Souza  
Antonio Jean Fontenele Menezes  
Antonio Manoel Marciano Souza  
Antonio Marques Honorato  
Armando Arruda C. Filho - CPRM  
Carlos A. G.ões de Almeida - 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 de Freitas  
Eduardo Fortes Cristóstomos  
Eliomar Coutinho Barreto  
Emanuel de Almeida Leão  
Emerson Garret Menor  
Emicles Pereira C. de Souza  
Érika Pecconnick 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 Antonio 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 Gás Filho  
Matheus Medeiros Mendes Carneiro  
Michel Pinheiro Rocha  
Narcelya da Silva Araújo  
Nicácia Débora da Silva  
Oscar Rodrigues Acioly 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

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

Breno Augusto Beltrão  
João de Castro Mascarenhas  
Jorge Luiz Fortunato de Miranda  
Luiz Carlos de Souza Junior  
Manuel Julio da Trindade G. Galvão  
Simeones Neri Pereira

##### CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

Breno Augusto Beltrão  
João de Castro Mascarenhas  
Luiz Carlos de Souza Júnior

##### ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Breno Augusto Beltrão  
Liliane Assunção Serra Ramos Campos  
Mária Lúcia Acioli Beltrão

##### FIGURAS ILUSTRATIVAS

Aloizio da Silva Leal  
Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino  
Jaqueline Pontes de Lima  
Núbia Chaves Guerra  
Waldir Duarte Costa Filho

##### MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA

Felipe José Alves de Albuquerque  
Robson de Carlo Silva  
Silas César de Castro Junior

##### BANCO DE DADOS

##### Desenvolvimento dos Sistemas

Josias Barbosa de Lima  
Ricardo César Bustillos Villafan

##### Coordenação

Francisco Edson Mendonça Gomes

##### Administração

Erivelto da Silva Mendonça

##### EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

Aline Oliveira de Lima  
Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino  
Jaqueline Pontes de Lima  
Miviam Gracielle de Melo Rodrigues

##### SUPORTE TÉCNICO DE EDITORAÇÃO

Claudio Scheid  
José Pessoa Veiga Junior  
Manoel Júlio da T. Gomes Galvão

##### ANALISTA DE INFORMAÇÕES

Dalvanise da Rocha S. Bezerril

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Frei Miguelinho, estado de Pernambuco / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Julio da Trindade G. Galvão, Simeones Neri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

11 p. + anexos

"Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado de Pernambuco"

1. Hidrogeologia - Pernambuco - Cadastros. 2. Água subterrânea - Pernambuco - Cadastros. I. Mascarenhas, João de Castro org. II. Beltrão, Breno Augusto org. III. Souza Júnior, Luiz Carlos de org. IV. Galvão, Manoel Julio da Trindade G. org. V. Pereira, Simeones Neri org. VI. Miranda, Jorge Luiz Fortunato de org. VII. Título.

CDD 551.49098134

## 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, Bahia, norte de Minas Gerais e do Espírito Santo. Embora com múltiplas finalidades, este projeto visa atender diretamente as 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 a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral 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

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA</b>	<b>1</b>
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>2</b>
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ABREU E LIMA</b>	<b>2</b>
4.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	2
4.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	3
4.3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	4
4.4 - GEOLOGIA	4
<b>5. RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>5</b>
5.1 - ÁGUAS SUPERFICIAIS	5
5.2 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	6
5.2.1 - DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS	6
<b>6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS</b>	<b>6</b>
6.1 - ASPECTOS QUALITATIVOS	9
<b>7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>10</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>11</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>1 - PLANILHAS DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO</b>	
<b>2 - MAPA DE PONTOS DE ÁGUA</b>	
<b>3 - ARQUIVO DIGITAL - CD ROM</b>	

## 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 das fontes de água superficiais e subterrâneas.

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, que se encontram desativadas e/ou abandonadas por problemas de pequena monta, em muitos casos passíveis de serem 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 executando o **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea** em consonância com as diretrizes do Governo Federal e dos propósitos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia.

Este Projeto tem como objetivo a realização do cadastro de todos os poços tubulares, poços escavados representativos e fontes naturais, em uma área de 722.000 km<sup>2</sup> 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, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.



Figura 1 – Área de abrangência do Projeto

### 3. METODOLOGIA

O planejamento operacional para a realização desse projeto teve como base a experiência da CPRM nos projetos de cadastramento de poços dos estados do Ceará e 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 km<sup>2</sup>. 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 (poços tubulares, poços escavados e fontes naturais), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do GPS (*Global Positioning System*) e obtenção de todas as informações possíveis de serem coletadas através de uma visita técnica (caracterização do poço, instalações, situação da captação, dados operacionais, qualidade da água, uso da água e aspectos ambientais, geológicos e hidrológicos).

Os dados coletados foram repassados sistematicamente à Divisão de Hidrogeologia e Exploração da CPRM, em Fortaleza - Ceará para, após rigorosa análise, alimentarem um banco de dados. Esses dados, devidamente consistidos e tratados, permitiram a elaboração de um mapa de pontos d'água, para cada um dos municípios inseridos na área de atuação do Projeto, cujas informações são complementadas por esta nota explicativa, visando um fácil manuseio e uma compreensão acessível aos 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 *CorelDraw*. 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 devido à imprecisão nos traçados desses limites, seja pela pequena escala do mapa fonte utilizado no banco de dados (1:250.000), seja por problemas ainda existentes na cartografia estadual, ou talvez devido a informações incorretas prestadas aos recenseadores ou, simplesmente, erro na obtenção das coordenadas.

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 FREI MIGUELINHO

#### 4.1 - Localização e Acesso

O município de **Frei Miguelinho** está localizado no Agreste do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com os municípios de Sta. Maria do Cambucá a sul com Caruaru e Riacho das Almas, a leste com Surubim e a oeste com Vertentes.

A área municipal ocupa 214,93 km<sup>2</sup> (0,22%PE), inserida na meso-região do Agreste Pernambucano e na micro-região do Alto Capibaribe, predominantemente nas Folhas Surubim (SB.25-Y-C-IV) e Caruaru (SC.25-V-A-I), na escala 1:100.000, editada pelo MINTER/SUDENE em 1973.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 370 m e coordenadas geográficas de 7°56'23" de latitude sul e 35°54'44" de longitude oeste.

O acesso a partir de Recife é feito através das rodovias pavimentadas PE-005, BR-408, PE-90 e PE-121, com percurso total em torno de 166,10 km. (Figura 2)

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Frei Miguelinho  
Estado de Pernambuco

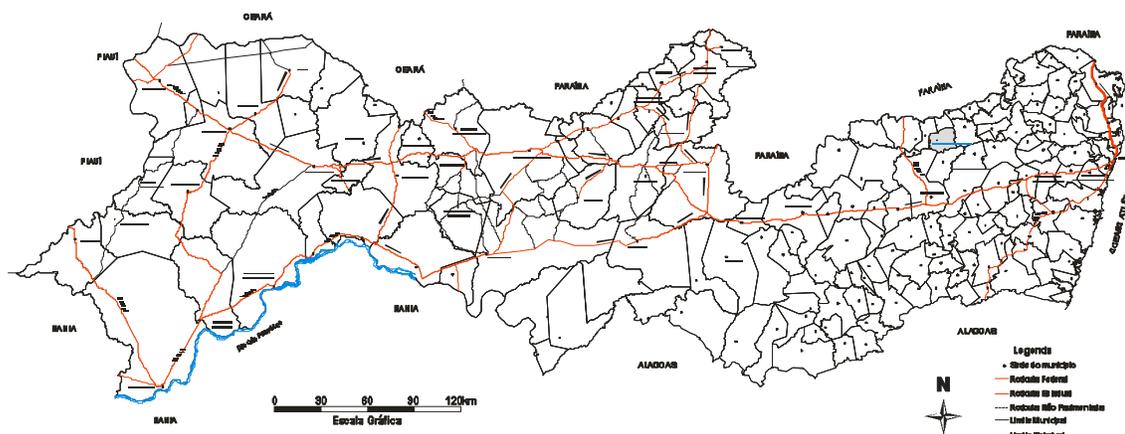


Figura 2- Mapa de acesso rodoviário

#### 4.2 - Aspectos Socioeconômicos

Foi criado em 20 de dezembro de 1963, pela Lei Estadual nº 4.977, desmembrado do município de Vertentes. Seus distritos são: Frei Miguelinho e Lagoa de João Carlos, e os principais povoados são: Algodão do Manso, Chão Carmo, Capivara, Patos, Chão Grande, Valdemar Lima, Placas, Sete Ranchos e Passagem.

De acordo com o censo 2000 do IBGE, a população total residente é de 12.978 habitantes, dos quais 6.344 são do sexo masculino (48,88 %) e 6.634 do sexo feminino (51,12%). Os habitantes da área urbana são 2.364 (18,22%) e da área rural são 10.614 (81,78%). A densidade demográfica é de 60,38 hab/km<sup>2</sup>.

A rede de saúde dispõe de 01 hospital com 12 leitos, 07 unidades ambulatoriais, 05 postos de saúde e 01 centro de saúde. Não há consultórios médicos nem odontológicos. Existem 31 Agentes Comunitários de Saúde Pública no município.

Na área educacional, o município possui 34 estabelecimentos de ensino fundamental, com 3.081 alunos matriculados (23,74% da população), 02 de ensino médio, com 404 alunos matriculados (3,11% da população) e 23 estabelecimentos de ensino pré-escolar, com 410 alunos matriculados (3,16% da população) (IBGE/2000). Da população total residente, existem 6.517 habitantes com idades acima de 10 anos, alfabetizados (50,22%).

Dos 3.621 domicílios particulares permanentes, 2.711 (74,87%) possuem banheiro ou sanitário, 68 possuem banheiro ou sanitário e estão ligados à rede geral de esgotamento sanitário (1,88%), apenas 07 (0,19%) são abastecidos pela rede geral de água, 95 são abastecidos por poço artesiano (2,62%) e 3.519 usam outras formas de abastecimento (97,18%). A coleta de lixo urbano atende a 920 domicílios (25,40%).

Existem no município cerca de 942 imóveis rurais, dos quais 709 (75,26%) são minifúndios (<10 ha) e 225 (23,88%) são pequenas propriedades (<100 ha) (INCRA/1998). Não existem assentamentos registrados.

A economia do município divide-se entre o comércio local, que conta com 41 empresas com CNPJ atuantes (1998), ocupando 205 pessoas (1,58% da população), a área de pecuária, que conta com os seguintes rebanhos (cabeças): bovinos –2.700; suínos –890; eqüinos –150; asininos –140; muas – 100; caprinos – 1.300; ovinos – 900 e aves – 36.000. A produção leiteira é de 292.000 litros, a produção de ovos de galinha - 15.000 dúzias. Na área agrícola: banana – 50 ha (30 mil cachos); Coco da baía –5 ha (15 mil frutos); Castanha de caju –100 ha (50 t); Manga –03 ha (105 mil frutos); Batata doce –3 ha (30 t); Fava –40 ha (16 t); Feijão –40 ha (16 t); Mandioca –6 ha (36 t) e Milho –50 ha (25 t) O extrativismo vegetal produz 25 t de castanha de caju e 2t de carvão vegetal. (IBGE 2000).

A principal receita municipal é o FPM, com receita de R\$ 2.859.817,89 (2002); O ICMS arrecadado - R\$ 23.195,43 e o ICMS repassado –R\$ 262.988,26 Fundef –R\$ 781.316,60. O valor do ITR é de R\$ 2.138,01.

O salário médio mensal nas unidades locais é de apenas R\$ 158,49 (66,04% do salário mínimo nacional vigente). (salário/PO assalariado) Infra-estrutura: 01 agência bancária (Banco do Brasil); 01

agência e 01 posto dos Correios; 01 posto de combustíveis; não há hotéis ou pousadas. Existem 96 terminais telefônicos instalados, dos quais 9 são públicos (Telemar/2001).

Existem 8.529 eleitores cadastrados no município (65,72 % da população).

No ranking de desenvolvimento, o município está em 106º lugar no estado (106/185 municípios) e em 4.489º lugar no Brasil (4.489/5.561 municípios). ([www.desenvolvimentomunicipal.com.br](http://www.desenvolvimentomunicipal.com.br)). O IDH-M = 0,610 (PNUD/IPEA/FJP-2000).

#### 4.3 - Aspectos Fisiográficos

O município de Frei Miguelinho está situado no Agreste do estado de Pernambuco, mais particularmente na micro região do Alto Capibaribe, que condiciona a vegetação, as culturas e a fixação do homem ao meio.

##### *Relevo e Segmentos de Solos Predominantes*

O relevo de Frei Miguelinho possui duas características distintas: *a norte*, está inserido nas Áreas Desgastadas da Província Borborema, unidade formada por maciços altos e outeiros, com altitudes variando de 650 a 1.000 m, ou seja, superfícies onduladas com relevos residuais altos. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos. Nas *cristas residuais altas* predominam os *solos litólicos*, nos *topos e vertentes das ondulações*, os *solos brunos não cálcicos* e nas *baixas vertentes das ondulações* os *planossolos*. Os solos são pouco profundos e de fertilidade variando entre média e alta. Nas suas porções *centro e Sul*, está inserido na região dos Maciços e Serras Baixas, com relevos medianamente altos, com grandes dissecamentos. Este tipo de relevo favorece bastante a implantação de pequenas barragens.

Encontramos nessa região os seguintes tipos de solos associados ao relevo: 1. Aos topos estreitos e vertentes íngremes – *solos Litólicos*; 2. Às baixas vertentes – *Planossolos e Podzólicos*; 3. Aos topos planos – *Latossolos*; 4. Aos Fundos de vales estreitos – *Solos Aluviais*.

##### *Clima*

O clima é do tipo Bs'h da classificação de Köppen, árido ou semi-árido, muito quente, com chuvas no outono e inverno. O período normal de chuva inicia-se em fevereiro/março e pode estender-se até agosto. Dados históricos de precipitação revelam uma média anual de 644,80 mm, com um máximo de 1.1430 mm e um mínimo de 275,20 mm (Sudene, 1962-1985).

As temperaturas variam, acompanhando a época das precipitações pluviométricas. A média anual fica em torno de 25°C. O período compreendido entre maio e agosto é caracterizado por noites frias, com temperaturas em torno de 18°C, podendo descer um pouco mais.

##### *Vegetação*

O município, assim como a maior parte da região no seu entorno, apresenta vegetação predominante do tipo caatinga hipoxerófila. (ZANE – Zoneamento Agroecológico do Nordeste – EMBRAPA/2000)

#### 4.4 - Geologia

O município de **Frei Miguelinho** encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Vertentes e Surubim-Carolina, dos Granitoides Indiscriminados e da Suíte Shoshonítica Salgueiro-Terra Nova, como pode ser observado na figura 3.

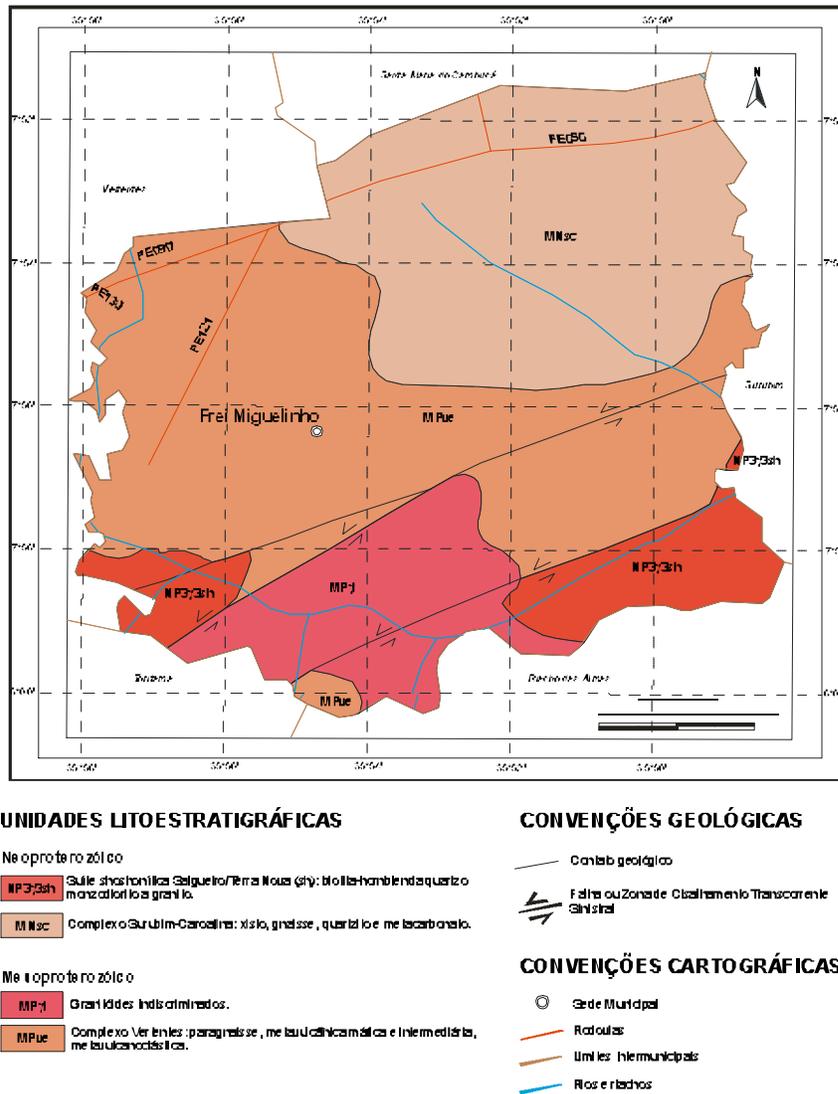


Figura 3 – Mapa Geológico

## 5. RECURSOS HÍDRICOS

### 5.1 - Águas Superficiais

O município de **Frei Miguelinho** encontra-se inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe. Seus principais tributários são: o Rio Capibaribe e os riachos: Salgado, Direito, do Tanque Doce, do Manso, Salitre, Doco e Topada. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m<sup>3</sup>. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é dendrítico.

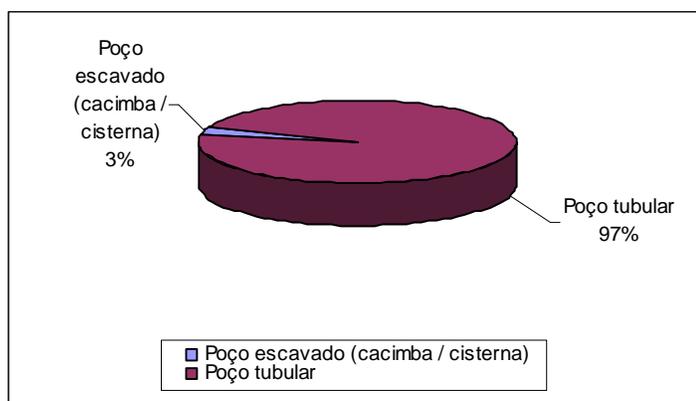
## 5.2 - Águas Subterrâneas

### 5.2.1 - Domínios Hidrogeológicos

O município de **Frei Miguelinho** está totalmente inserido no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o subdomínio rochas metamórficas constituído do Complexo Surubim-Caroalina e do Complexo Vertentes e o subdomínio rochas ígneas da Suite Salgueiro-Terra Nova e dos Granitóides.

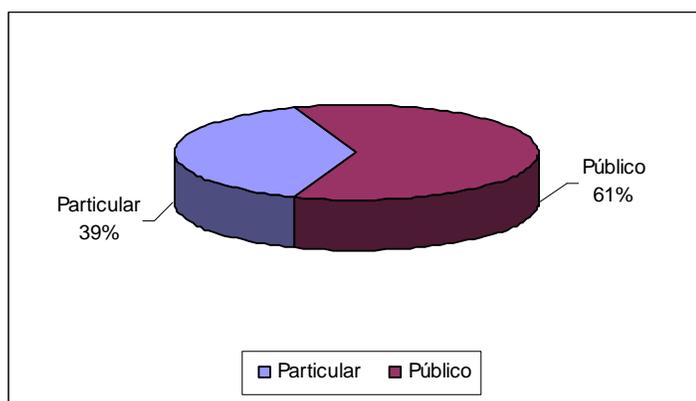
## 6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de 36 pontos d'água, sendo 01 poço escavado e 35 poços tubulares, conforme mostra a fig.6.1.



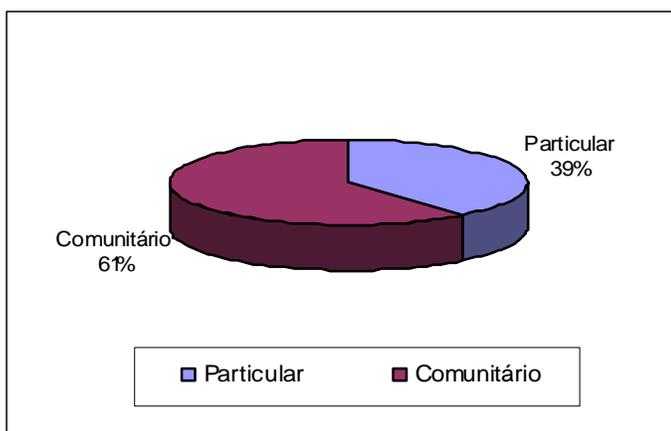
**Fig.6.1** –Tipos de pontos d'água cadastrados no município

Com relação à propriedade dos terrenos onde estão localizados os pontos d'água cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando os terrenos forem de serventia pública e, particulares, quando forem de uso privado. Conforme ilustrado na fig.6.2, existem 22 pontos d'água em terrenos públicos e 14 em terrenos particulares.



**Fig.6.2** –Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

Quanto ao tipo de abastecimento a que se destina a água, os pontos cadastrados foram classificados em: *comunitários*, quando atendem a várias famílias e, *particulares*, quando atendem apenas ao seu proprietário. A fig.6.3 mostra que 22 pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário e 14 pontos ao atendimento particular



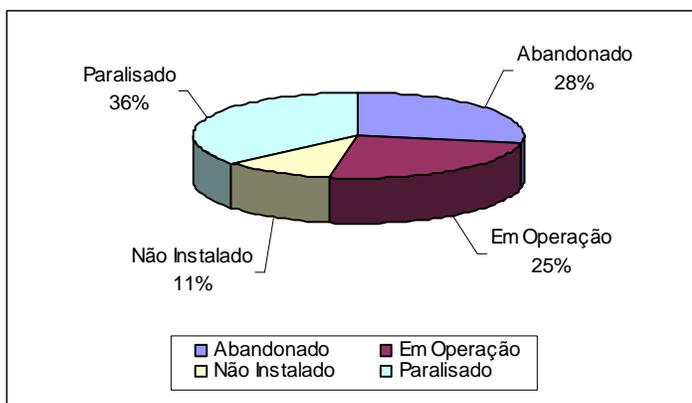
**Fig.6.3** –Finalidade do abastecimento dos poços.

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 6.1 e em termos percentuais na fig.6.4.

**Quadro 6.1** –Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso

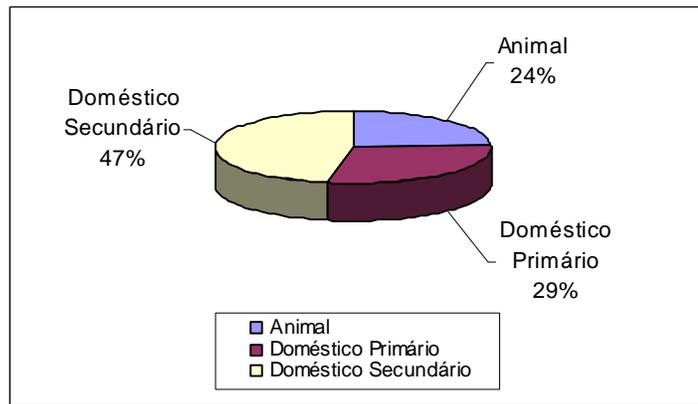
Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido
Comunitário	7	4	2	9	-
Particular	3	5	2	4	-
Indefinido	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>-</b>



**Fig.6.4** –Situação dos poços cadastrados

Em relação ao uso da água, 29% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 47% são utilizados para o uso doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e uso geral); e 24% para dessedentação animal, conforme mostra a fig.6.5.

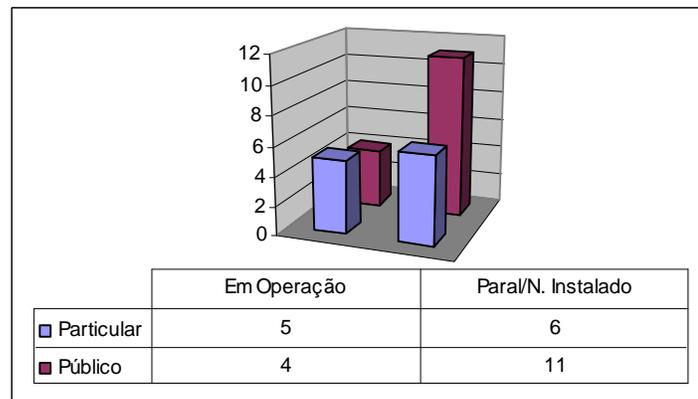
**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Frei Miguelinho  
Estado de Pernambuco**



**Fig.6.5 –Uso da água**

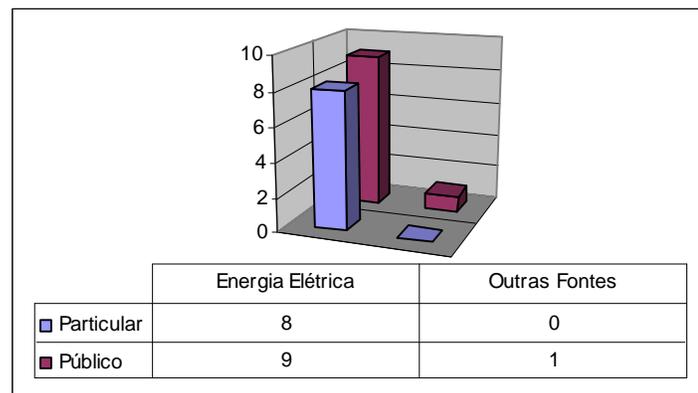
A fig.6.6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços inativos (paralisados e não instalados) que são passíveis de entrar em funcionamento

Verificou-se a existência de 06 poços particulares e 11 públicos não instalados ou paralisados e, portanto, passíveis de entrar em funcionamento, podendo vir a somar suas descargas àquelas dos 09 poços que estão em operação.



**Fig.6.6 –Relação entre poços em uso e desativados**

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a fig.6.7 mostra que 17 poços utilizam energia elétrica, sendo 08 particulares e 09 públicos, enquanto 01 poço utiliza outras formas de energia, sendo também público.



**Fig. 6.7 –Tipo de energia utilizada no bombeamento d' água**

### 6.1 - Aspectos Qualitativos

Com relação à qualidade das águas dos pontos cadastrados, foram realizadas *in loco* medidas de condutividade elétrica, que é a capacidade de uma substância conduzir a corrente elétrica estando diretamente ligada ao teor de sais dissolvidos sob a forma de íons.

Na maioria das águas subterrâneas naturais, a condutividade elétrica multiplicada por um fator, que varia entre 0,55 a 0,75, gera uma boa estimativa dos sólidos totais dissolvidos (STD) na água. Para as águas subterrâneas analisadas, a condutividade elétrica multiplicada pelo fator 0,65 fornece o teor de sólidos dissolvidos.

Conforme a Portaria nº 1.469/FUNASA, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, o valor máximo permitido para os sólidos dissolvidos (STD) é 1000 mg/ℓ. Teores elevados deste parâmetro indicam que a água tem sabor desagradável, podendo causar problemas digestivos, principalmente nas crianças, e danifica as redes de distribuição.

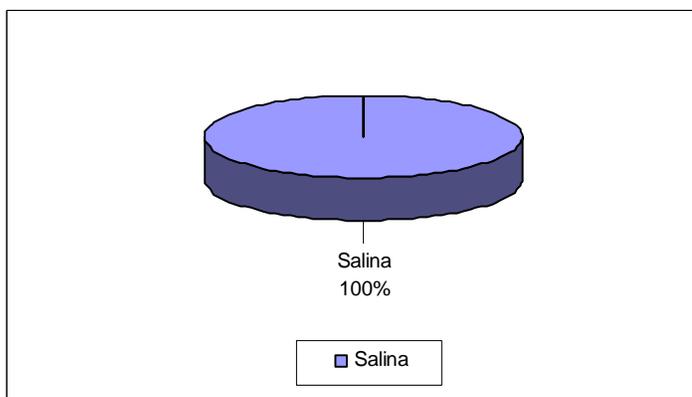
Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

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 14 pontos d'água. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 1670,50 e 12246,00 mg/ℓ, com valor médio de 4239,86 mg/ℓ. Observando o quadro 6.2 e a fig.6.8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de água salina em 100% dos pontos amostrados.

**Quadro 6.2** – Qualidade das águas subterrâneas no município conforme a situação do poço

Qualidade da água	Em Uso	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Doce	-	-	-	-	0
Salobra	-	-	-	-	0
Salina	8	3	3	-	14
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>14</b>



**Fig. 6.8** – Qualidade das águas subterrâneas do município.

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao cadastramento de pontos d'água executado no município permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

- A situação atual dos poços tubulares existentes no município é apresentada no quadro 7.1 a seguir:

**Quadro 7.1 – Situação atual dos poços cadastrados no município.**

<b>Natureza do Poço</b>	<b>Abandonado</b>	<b>Em Operação</b>	<b>Não Instalado</b>	<b>Paralisado</b>	<b>Indefinido</b>	<b>Total</b>
Público	7 (32%)	4 (18%)	2 (9%)	9 (41%)	-	22 (61%)
Particular	3 (21%)	5 (36%)	2 (14%)	4 (29%)	-	14 (39%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>10 (28%)</b>	<b>9 (25%)</b>	<b>4 (11%)</b>	<b>13 (36%)</b>	<b>-</b>	<b>36 (100%)</b>

- Os 36 pontos d'água cadastrados estão assim distribuídos: 35 poços tubulares e 01 poço escavado, sendo que 09 encontram-se em operação e 10 foram descartados (abandonados) por estarem secos ou obstruídos. Os 44 pontos restantes incluem os *não instalados* e os *paralisados*, por motivos os mais diversos. Estes poços representam uma reserva potencial substancial, que pode vir a reforçar o abastecimento no município se, após uma análise técnica apurada, forem considerados aptos à recuperação e/ou instalação. Cabe à administração municipal promover ou articular o processo de análise desses poços, podendo aumentar substancialmente a oferta hídrica no município.
- Foram feitas análises em 14 tendo todos apresentado águas salobras ou salgadas, evidenciando a necessidade de uma urgente intervenção do poder público, principalmente no que concerne aos poços comunitários, visando a instalação de dessalinizadores, para melhoria da qualidade da água oferecida à população e redução dos riscos à saúde existentes.
- Poços paralisados ou não instalados em virtude da alta salinidade e que possam ter uso comunitário, também devem ser analisados em detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas, etc) para verificação da viabilidade da instalação de equipamentos de dessalinização.
- Com relação ao item anterior, deve ser analisada a possibilidade de treinamento de moradores das proximidades dos poços, para manutenção de bombas e dessalinizadores em caso de pequenos defeitos, ou ainda, para serem os responsáveis por fazer a comunicação à Prefeitura Municipal, em caso de problemas mais graves, para que sejam tomadas ou articuladas as medidas cabíveis.
- Importante chamar a atenção para o lançamento inadequado dos rejeitos dos dessalinizadores (geralmente direto no solo). É necessário que as prefeituras se empenhem no sentido de dotar os poços equipados com dessalinizadores, de um receptáculo adequado, evitando a poluição do aquífero e a salinização do solo.
- Todos os poços devem ser submetidos a manutenção periódica para assegurar o seu pleno funcionamento, principalmente em tempos de estiagem prolongada. Por manutenção periódica entende-se um período, no mínimo anual, para retirada de equipamento do poço e sua manutenção e limpeza, além de limpeza do poço como um todo, possibilitando a recuperação ou manutenção das suas vazões originais.
- Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas em todos os poços ativos e paralisados, possíveis de recuperação, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção, etc. O que pode ser articulado entre a Prefeitura Municipal e a própria população beneficiária do poço. Quanto aos poços abandonados, devem ser tomadas medidas de contenção, como a colocação de tampas soldadas ou aparafusadas, visando evitar a contaminação do lençol freático por queda acidental de pequenos animais e introdução de corpos estranhos, especialmente por crianças, fato muito comum nas áreas visitadas.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 2000. Brasília: DNPM, v.29, 2000. 401p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria de Minas e Metalurgia; CPRM – Serviço Geológico do Brasil [CD ROM] **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil, Sistema de Informações Geográficas – SIG**. Mapas na escala 1:2.500.000. Brasília: CPRM, 2001. Disponível em 04 CD's

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Geografia do Brasil. Região Nordeste**. Rio de Janeiro: SERGRAF, 1977. Disponível em 1 CD.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapas Base dos municípios do Estado de Pernambuco**. Escalas variadas. Inédito.

RODRIGUES E SILVA, Fernando Barreto; SANTOS, José Carlos Pereira dos; SILVA, Ademar Barros da et al [CD ROM] **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil: diagnóstico e prognóstico**. Recife: Embrapa Solos. Petrolina: Semi-Árido, 2000. Disponível em 1 CD

## **ANEXO 1**

---

### **PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO**

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Frei Miguelinho  
Estado de Pernambuco

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Frei Miguelinho – Estado de Pernambuco

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE S	LONGITUDE W	PONTO DE ÁGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF. (m)	VAZÃO (L/h)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
GV841	CHA GRANDE	075811,3	355039,9	Poço tubular	Público	50	0,8	Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	2528,5
GV842	CHA GRANDE	075811,4	355040,3	Poço tubular	Particular	52		Abandonado			,	
GV843	LAGOA DO MEIO	075802,8	355205,6	Poço tubular	Público	48		Abandonado	Catavento		,	
GV844	SERRA DA ONCA	075706,3	355326,8	Poço tubular	Público	55		Paralisado	Bomba injetora		,	
GV845	RUA CENTRAL	075639,3	355522,3	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
GV846	AVENIDA BRASIL	075639,5	355522,3	Poço tubular	Público	50		Abandonado			,	
GV847	RUA DA BICA / ALTO DA BICA	075647,8	355514,3	Poço tubular	Público	50		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	2028
GV848	RUA DA BICA / ALTO DA BICA	075648,6	355514,4	Poço tubular	Público	80		Abandonado			,	
GV849	RUA DA BICA	075653,9	355529,9	Poço tubular	Particular	50		Paralisado			,	6864
GV850	RUA CENTRAL	075635,8	355513,9	Poço tubular	Público	80		Paralisado	Bomba injetora		,	
GV851	SITIO SERRA (VENTURA)	075718,9	355453,6	Poço tubular	Particular	60		Paralisado	Bomba injetora	Trifásica	,	
GV852	SITIO SERRA / VENTURA	075722,1	355446,3	Poço tubular	Particular	50		Paralisado		Trifásica	,	2873
GV853	PLACAS	075805,4	355438,9	Poço tubular	Público			Abandonado	Bomba manual		,	
GV854	PLACAS	075812,1	355415,9	Poço escavado	Público	2,5		Não Instalado			Doméstico Secundário,	7020
GV855	PLACAS	075812,4	355416,5	Poço tubular	Público			Abandonado			,	
GV856	SITIO VENTURA	075756,1	355456,7	Poço tubular	Particular			Abandonado			,	
GV857	SITIO BRINCA	075827,0	355357,9	Poço tubular	Público	50		Paralisado	Bomba submersa	Trifásica	,	
GV858	SITIO BALANCA	075904,3	355434,3	Poço tubular	Particular	40		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Animal,	5694
GV859	PATOS	075930,0	355555,9	Poço tubular	Particular	41	0,8	Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	5525
GV860	PATOS	075930,6	355610,8	Poço tubular	Público			Não Instalado	Bomba manual		,	
GV861	FAZENDA PITOMBEIRA	075924,9	355657,0	Poço tubular	Particular	52		Não Instalado			,	1670,5
GV862	SITIO LAGOA DE ONCA	075443,5	355450,5	Poço tubular	Particular			Abandonado			,	
GV863	SITIO LAGOA DE ONCA	075520,6	355526,3	Poço tubular	Particular	31		Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Animal,	3282,5
GW565	FAZENDA BARRO VERMELHO	075846,0	355702,8	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Secundário, Animal,	2132
GW566	FAZENDA BARRO VERMELHO	075842,3	355655,6	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Secundário, Animal,	2047,5
GZ230	SERRA SELA	075145,3	355205,4	Poço tubular	Público	54		Paralisado	Bomba injetora	Trifásica	,	

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Frei Miguelinho  
Estado de Pernambuco**

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE S	LONGITUDE W	PONTO DE ÁGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF. (m)	VAZÃO (L/h)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
GZ231	MANOURI	075142,8	355010,1	Poço tubular	Público	50	0,8	Paralisado		Trifásica	,	
GZ232	LAGOA DE JOAO CARLOS	075233,1	355133,9	Poço tubular	Público	50		Paralisado		Trifásica	,	
GZ233	LAGOA DE JOAO CARLOS	075243,5	355154,4	Poço tubular	Público	52		Paralisado	Bomba submersa		,	
GZ234	LAGOA DE JOAO CARLOS	075243,5	355154,3	Poço tubular	Público	50		Abandonado			,	
GZ235	LAGOA DE JOAO CARLOS	075248,1	355151,8	Poço tubular	Público	55	1	Abandonado			,	
GZ236	AZEVEM	075333,0	355248,1	Poço tubular	Público	50		Paralisado	Bomba submersa	Monofásica	,	
GZ237	MARACAJA	075509,2	355403,0	Poço tubular	Particular	50		Paralisado		Monofásica	,	
GZ238	SITIO GAVIAO	075608,5	355305,0	Poço tubular	Particular	48		Não Instalado			,	12246
GZ239	ALGODAO DO MANSO	075601,7	355047,4	Poço tubular	Público	60	0,8	Paralisado	Bomba injetora		,	2580,5
GZ240	ALGODAO DO MANSO	075614,1	355039,3	Poço tubular	Público	50	0,8	Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	2866,5

## **ANEXO 2**

---

### **MAPA DE PONTOS D'ÁGUA**