
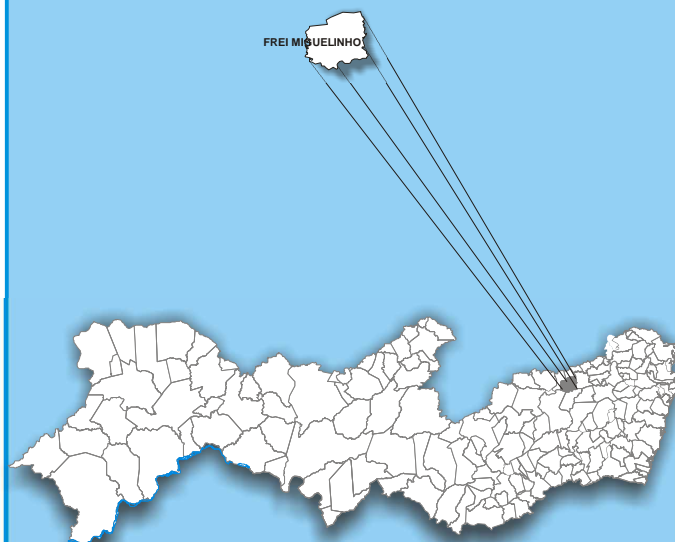


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 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

Hábio 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

Ángelo 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

RECENSEADORES

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

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

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 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, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.

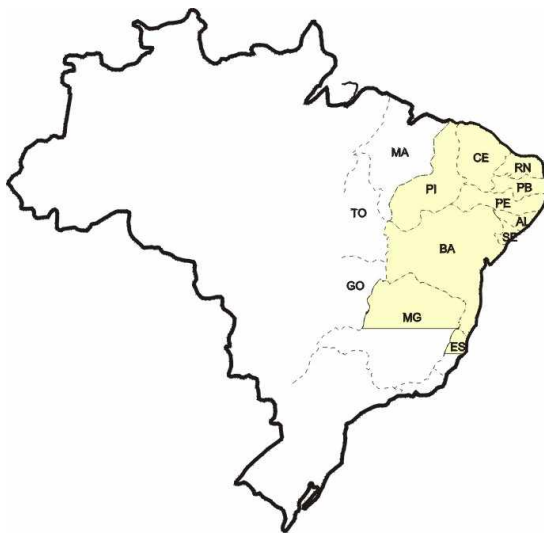


Figura 1 – Área de abrangência do Projeto

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 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 (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 km² (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

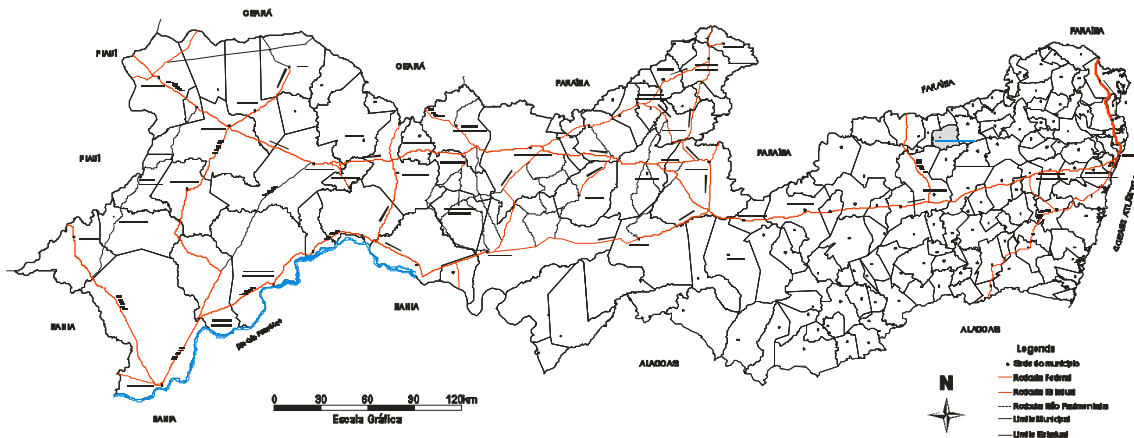


Figura 2- Mapa de acesso rodoviário

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/km².

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). 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.

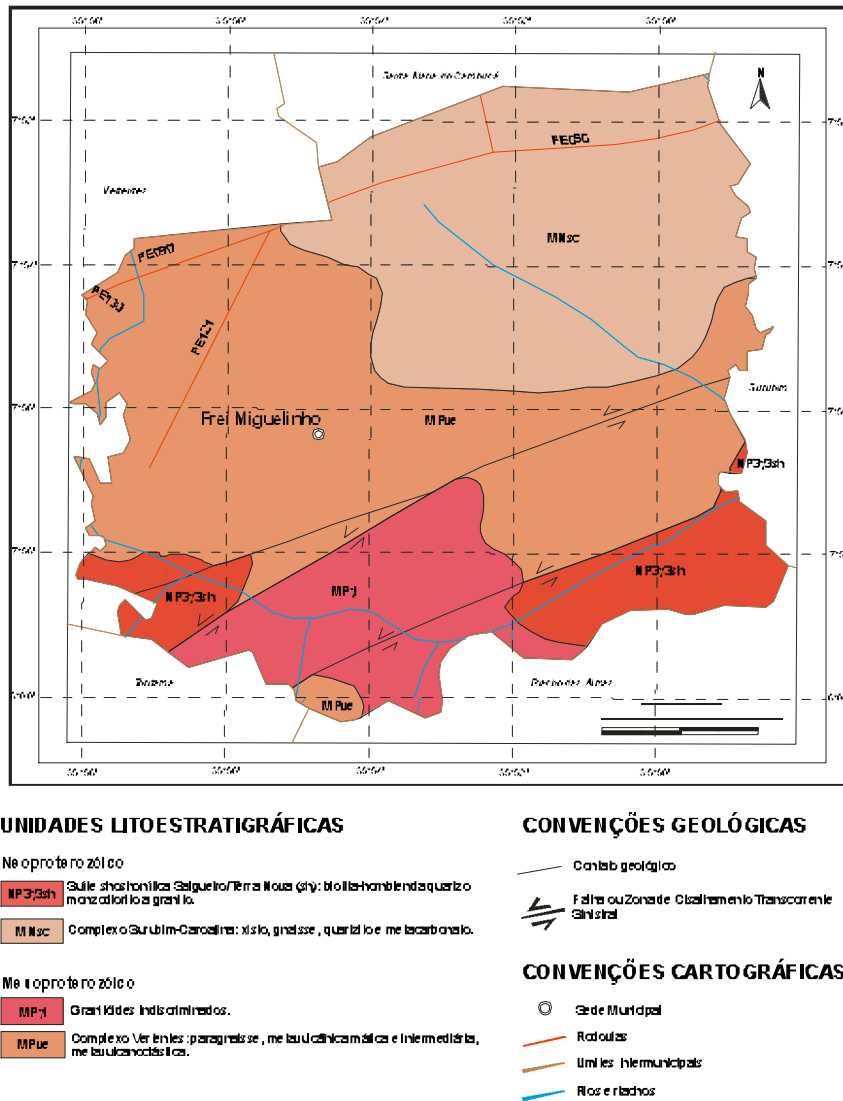


Figura 3 – Mapa Geológico

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 100.000m³. 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.

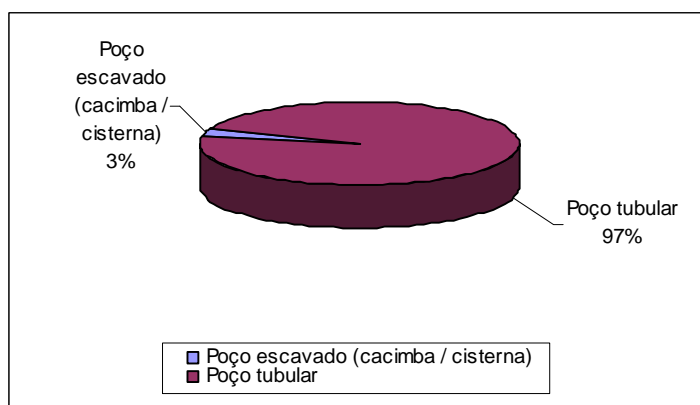


Fig.6.1 –Tipos de pontos d'água cadastrados no município

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.

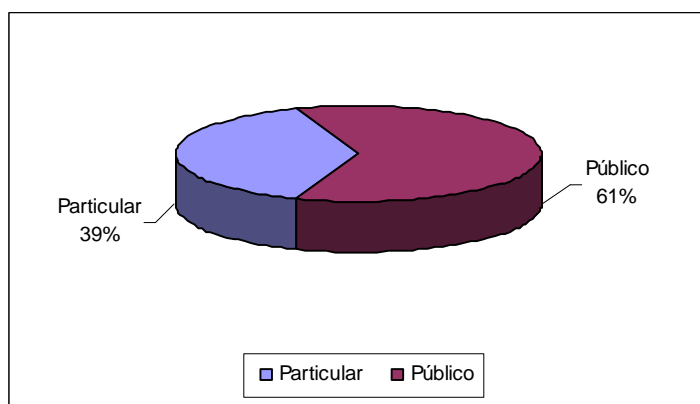


Fig.6.2 –Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

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

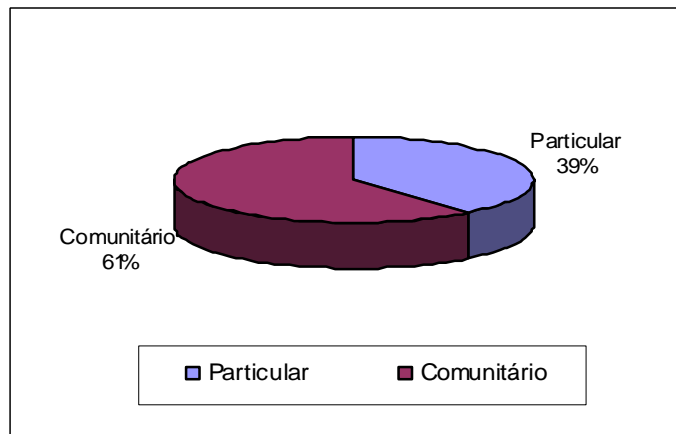


Fig.6.3 –Finalidade do abastecimento dos poços.

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	-	-	-	-	-
Total	10	9	4	13	-

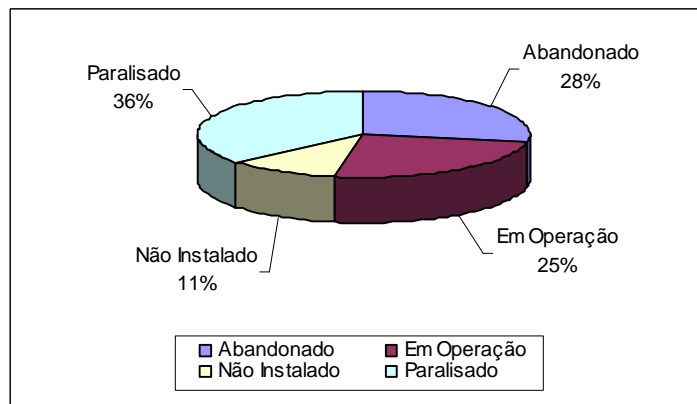


Fig.6.4 –Situação dos poços cadastrados

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**

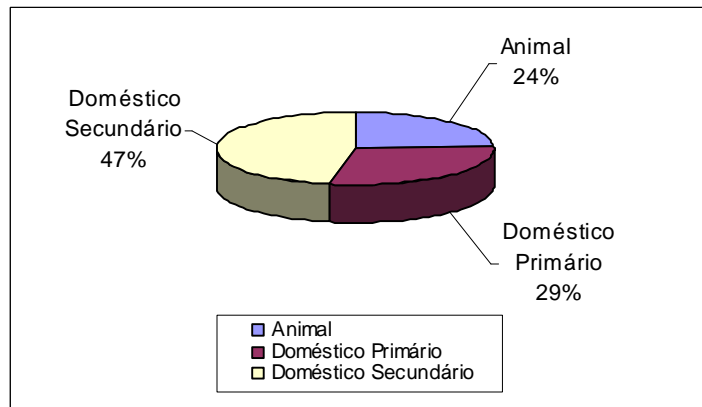


Fig.6.5 –Uso da água

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.

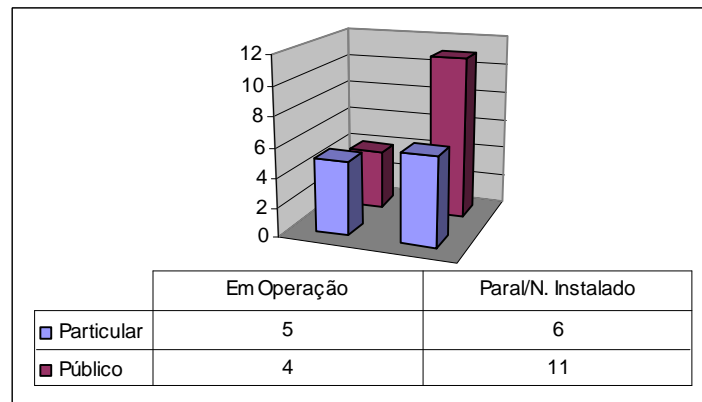


Fig.6.6 –Relação entre poços em uso e desativados

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.

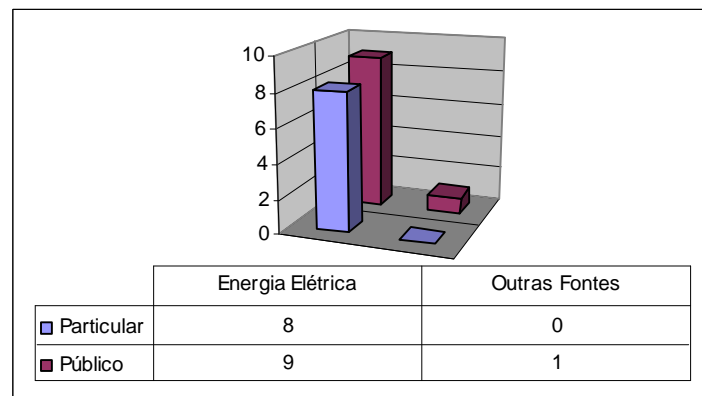


Fig. 6.7 –Tipo de energia utilizada no bombeamento d' água

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
Total	8	3	3	0	14

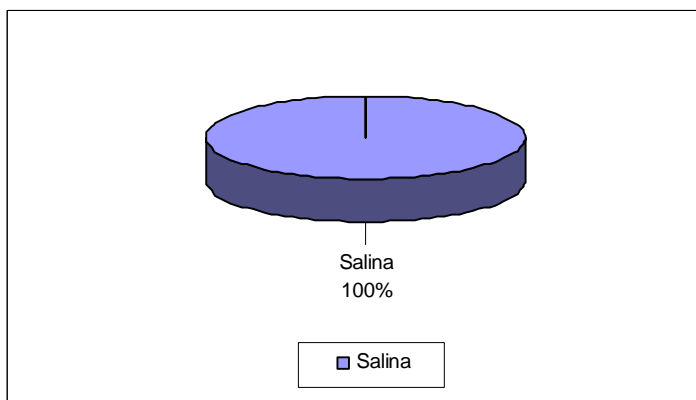


Fig. 6.8 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

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.

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
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%)
Total	10 (28%)	9 (25%)	4 (11%)	13 (36%)	-	36 (100%)

- 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