
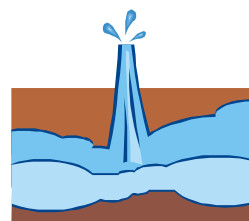


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 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 MARAIAL*

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

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Agamenon Sérgio Lucas Dantas
Diretor-Presidente

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

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

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 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 MARAIAL

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

RECENSEADORES

Acácio Ferreira Júnior
Adriana de Jesus Felipe
Aleron Faleri 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 Crisóstomos
Eliomar Coutinho Barreto
Emanuelly de Almeida Leão
Emerson Garret Menor
Emicles Pereira C. de Souza
Érika Pecconnick Ventura
Ervál Manoel Linden - CPRM
Ewerton Torres de Melo
Fábio de Andrade Lima
Fábio de Souza Pereira
Fábio Luiz Santos Faria
Francisco Augusto A. Lima
Francisco Edson Alves Rodrigues
Francisco Ivanir Medeiros da Silva
Francisco José Vasconcelos Souza
Francisco Lima Aguiar Junior
Francisco Pereira da Silva - CPRM
Frederico 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 Diêgenes
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 Marial, 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. T. lulo.

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

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO	1
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	1
3. METODOLOGIA	2
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARAIAL	2
4.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	2
4.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	3
4.3 - ASPECTOS FÍSIOGRÁFICOS	4
4.4 - GEOLOGIA	4
5. RECURSOS HÍDRICOS	5
5.1 - ÁGUAS SUPERFICIAIS	5
5.2 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	5
5.2.1 - DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS	5
6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS	ERRO! INDICADOR NÃO
DEFINIDO.	
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.

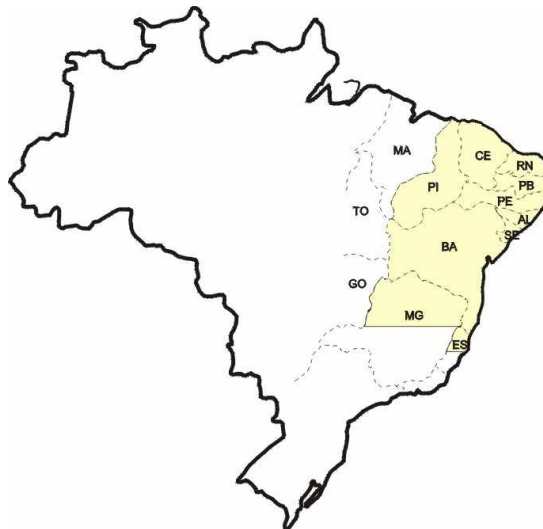


Figura 1 – Área de abrangência do Projeto

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 MARAIAL

4.1 - Localização e Acesso

O município de **Maraial** está localizado na zona da Mata Meridional do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com os municípios de Jaqueira e Catende, a sul com Colônia Leopoldina e Ibateguara no estado de Alagoas, a leste com Catende, Palmares e Xexéu e a oeste com São Benedito do Sul.

A área municipal ocupa 196,24 km², inserida na meso-região Mata Pernambucana e na micro-região da Mata Sul, representada na Folha Topográfica Palmares (SC.25-V-A-IV)/MI-1448, na escala 1:100.000, editada pelo MINTER/SUDENE em 1999.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 360 m e coordenadas geográficas de 8°48'45" de latitude sul e 35°48'45" de longitude oeste de Greenwich.

O acesso a partir de Recife, capital do estado, é feito através das rodovias pavimentadas BR-101 e PE-126, com percurso total em torno de 159 km (Figura 2).

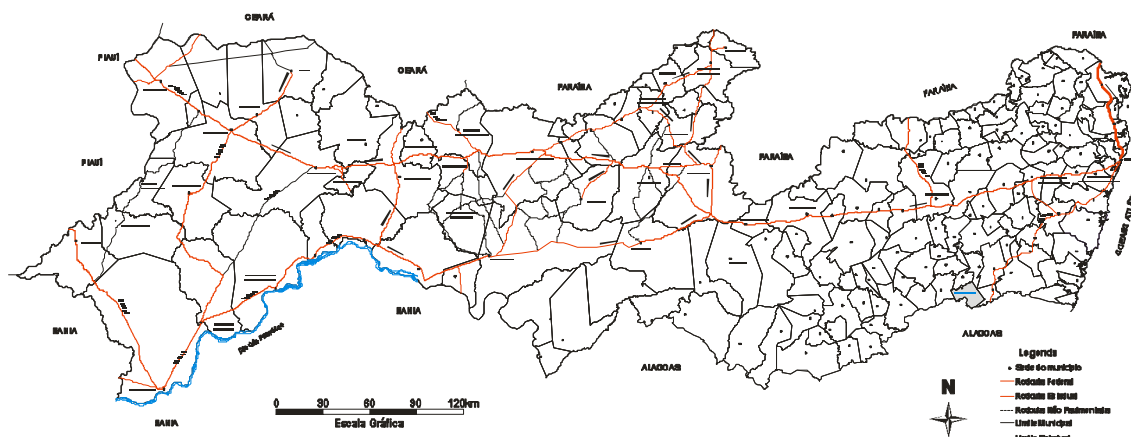


Figura 2- Mapa de acesso rodoviário

4.2 - Aspectos Socioeconômicos

O Município foi criado em 11 de setembro de 1928, pela Lei Estadual nº 1.931 desmembrado dos municípios de Palmares e Quipapá. Seus principais distritos são: Maraial e Sertãozinho de Baixo. Povoados: Sertãozinho de Cima

De acordo com o censo 2000 do IBGE, a população total residente é de 14.017 habitantes, dos quais 7.132 do sexo masculino (50,88%) e 6.885 do sexo feminino (49,12%). Os habitantes da área urbana são 7.937 (56,62%) e da área rural são 6.080 (43,37%). A densidade demográfica é de 71,42 hab/km².

A rede de saúde dispõe de apenas 01 hospital, 12 leitos hospitalares, 05 unidades ambulatoriais, 01 posto de saúde e 01 centro de saúde. Não há consultório médico ou odontológico. Existem também 20 Agentes Comunitários de Saúde.

Na área educacional, o município possui 16 estabelecimentos de ensino fundamental com 3.078 alunos matriculados e 02 de ensino médio, com 291 alunos matriculados (IBGE/2000). Da população total residente, existem 6.309 habitantes com idades acima de 10 anos, alfabetizados (45%).

Dos 3.012 domicílios particulares permanentes, 1.689 (56,07%) possuem banheiro ou sanitário, 164 possuem banheiro ou sanitário e estão ligados à rede geral de esgotamento sanitário (5,44%) e 1.471 (48,83%) são abastecidos pela rede geral de água, 1.239 são abastecidos por poço ou nascente (41,14%) e 302 usam outras formas de abastecimento (10,03%). A coleta de lixo urbano atende a 1.171 domicílios (38,87%).

Existem no município 224 imóveis rurais, dos quais 50 (22,32%) são minifúndios (<10 ha) e 141 (62,94%) são pequenas propriedades (<100 ha). Existe ainda no município 01 assentamento com 274 famílias, numa área de 6.222,90 ha

Em termos de infra-estrutura, existem no município 193 terminais telefônicos instalados e 27 terminais de uso público. (Telemar/ 2001), 01 agência dos Correios e 01 posto de gasolina. Não há bancos.

A economia do município divide-se entre o comércio local, que conta com 82 empresas com CNPJ atuantes (1998), ocupando 2.630 pessoas (18,76% da população), e área de pecuária, que conta com os seguintes rebanhos (cabeças): bovinos – 1450, aves – 7.360, suínos – 243, eqüinos – 140, muares – 790, caprinos – 210 e ovinos – 215. A produção de leite é de 73.000 litros e a de ovos, 11.000 dúzias. Na área agrícola, predomina a monocultura da cana de açúcar, ocupando 4.500 ha, para uma produção de 153.000 t, existindo ainda: banana – 516 ha; coco da baía – 07 ha; laranja – 26 ha; feijão – 250 ha (produção de 47 t); mandioca – 280 ha (produção de 2.160 t); milho – 200 ha (produção de 49 t) e abacaxi – 10 ha (572.000 frutos). O extrativismo vegetal produz 6 t de castanha de caju. (IBGE 2000).

A principal receita municipal é o FPM, com receita de R\$ 3.409.220,43 (2002). A arrecadação de ICMS é de R\$ 34.468,91 e o ICMS repassado = R\$ 1.225.011,78. O valor do ITR é de R\$ 13.022,46. O Fundef é igual a R\$ 1.017.644,96

O salário médio mensal é de R\$ 103,95 (apenas 43,31% do salário mínimo nacional vigente).

Existem 9.916 eleitores cadastrados no município (70,74% da população).

No ranking de desenvolvimento, o município está em 169º lugar no estado (169/185 municípios) e em 5.181º lugar no Brasil (5.181/5.561 municípios) (www.desenvolvimentomunicipal.com.br). Evidenciando a situação de carência do município. O IDH-M = 0,564 (PNUD/IPEA/FSP –2000).

4.3 - Aspectos Fisiográficos

O município de Maraial está inserido na Zona da Mata Sul do estado de Pernambuco que condiciona a vegetação, as culturas e a fixação do homem ao meio.

Relevo e Segmentos de Solos Predominantes

O relevo de Maraial faz parte da unidade de superfícies retrabalhadas, com relevo bastante dissecado e vales profundos. Os solos são geralmente férteis nas encostas e pobres nos topos. Esta unidade ocorre na região litorânea de PE e AL, com altitudes variando entre 100 e 600 m. Em Pernambuco é formada pelo “mar de morros” que antecede a Chapada da Borborema, com solos pobres e vegetação de floresta subperenifólia.

O relevo é do tipo forte ondulado, com topos planos, vertentes íngremes e vales estreitos de fundos chatos. Os solos são oriundos da decomposição de rochas do embasamento cristalino, sendo, em sua maioria, do tipo podzólico vermelho amarelado, de composição areno-argilosa.

Nos topos planos predominam os latossolos, nas vertentes íngremes, os podzólicos e nos fundos chatos dos vales estreitos, os gleissolos de várzea.

Clima

O clima é do tipo As’ da classificação de Köppen, Tropical chuvoso, quente e úmido com chuvas no outono e inverno. O período normal de chuva inicia-se em dezembro/janeiro e pode estender-se até setembro. Dados históricos de precipitação revelam uma média anual de 1.345,30 mm, com um máximo de 2.094,70 mm e um mínimo de 838,30 mm (Sudene,1962-1985).

As temperaturas variam, acompanhando a época das precipitações pluviométricas. A média anual fica em torno de 23,6 °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

A vegetação nativa predominante é a floresta subperenifólia que compõe a chamada Mata Atlântica, que já se encontra algo desfigurada pelas ações antrópicas. A Monocultura da cana-de-açúcar, predominante na região, gerou um amplo e desordenado desmatamento, com grandes prejuízos ambientais. (ZANE –Zoneamento Agroecológico do Nordeste –EMBRAPA/2000)

4.4 - Geologia

O município de **Maraial** encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Cabrobó e Belém do São Francisco e da Suíte Intrusiva Leucocrática Peraluminosa, como pode ser observado na figura 3.

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

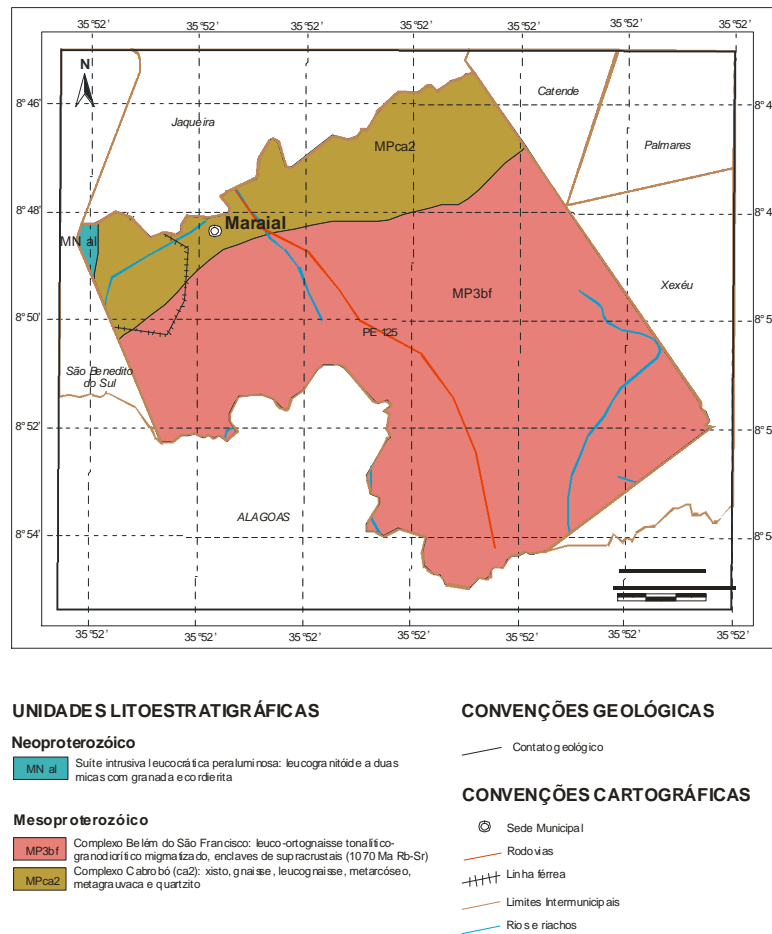


Figura 3- Mapa Geológico

5. RECURSOS HÍDRICOS

5.1 - Águas Superficiais

O município de **Maraial** está totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Una, tendo como principais afluentes o Rio Piranji, afluente de sua margem direita, que banha a sede do município e os Riachos do Cajá Maraial, Goiabeira, Cajazeira, Fervedouro, Caiana, Boa Fé e das Cobras. Quase todos os seus afluentes e sub-afluentes são localmente perenes, favorecidos pelo clima e pelo relevo movimentado da região, onde afloram muitas nascentes, que são a principal fonte de abastecimento da população da área rural. O Rio Una torna-se perene ao atravessar o município de Altinho, a NW e a montante de Maraial.

5.2 - Águas Subterrâneas

5.2.1 - Domínios Hidrogeológicos

O município de **Maraial** está totalmente inserido no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Fissural é composto de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Belém do São Francisco e do Complexo Cabrobó e o sub-domínio rochas ígneas da Suite Intrusiva Leucocrática Peraluminosa.

6 DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de 38 pontos d'água, sendo 29 fontes naturais, 02 poços escavados e 07 poços tubulares, conforme mostra a fig.6.1.

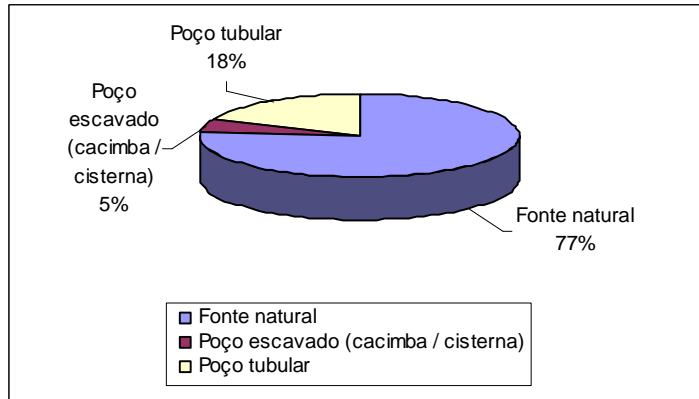


Fig.6.1 –Tipos de pontos d'água cadastrados no município

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 17 pontos d'água em terrenos públicos e 21 em terrenos particulares.

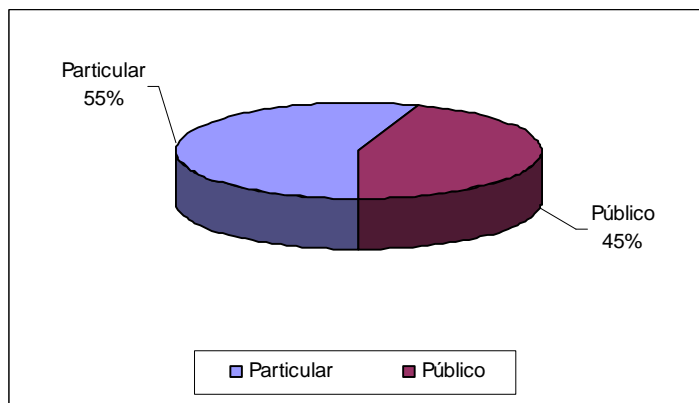


Fig.6.2 –Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

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 26 pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário, 06 ao atendimento particular e 06 pontos não tiveram a finalidade do abastecimento definida.

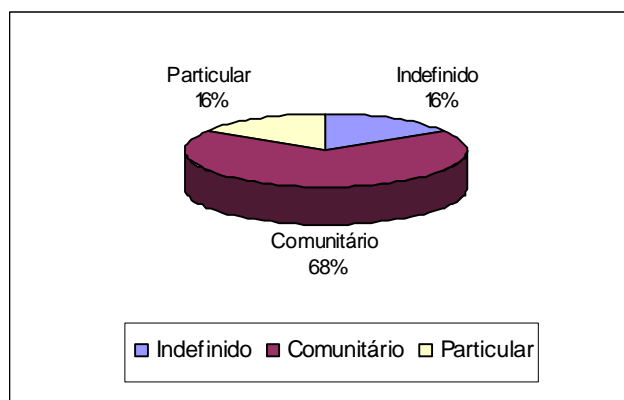


Fig.6.3 –Finalidade do abastecimento dos poços.

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	-	25	-	1	-
Particular	-	6	-	-	-
Indefinido	-	4	1	1	-
Total	-	35	1	2	-

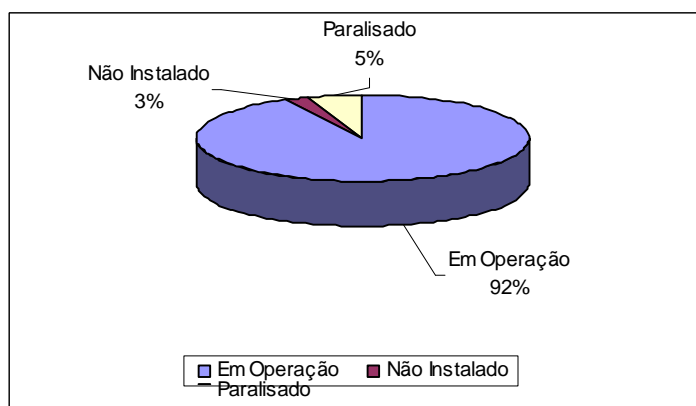


Fig.6.4 –Situação dos poços cadastrados

Em relação ao uso da água, 47% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 46% são utilizados para o uso doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral); e 07% para outros usos, conforme mostra a fig.6.5.

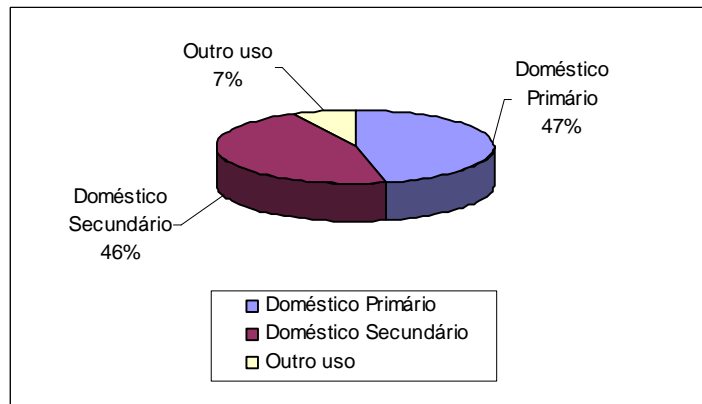


Fig.6.5 –Uso da água

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 02 poços particulares e 01 público não instalados ou paralisados e, portanto, passíveis de entrar em funcionamento, podendo vir a somar suas descargas àquelas dos 35 poços que estão em operação.

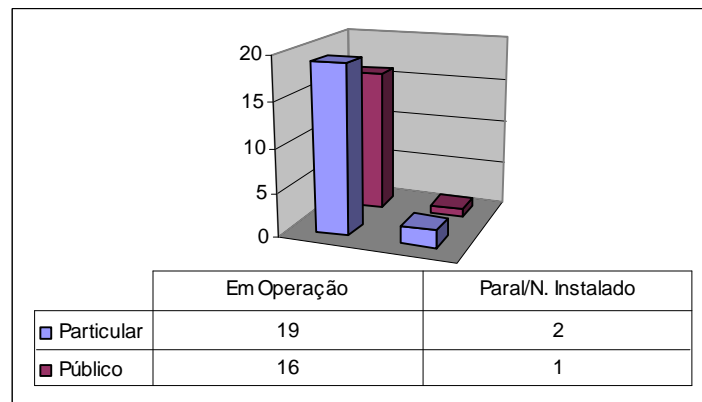


Fig.6.6 –Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a fig.6.7 mostra que 11 poços utilizam energia elétrica, sendo 07 particulares e 04 públicos.

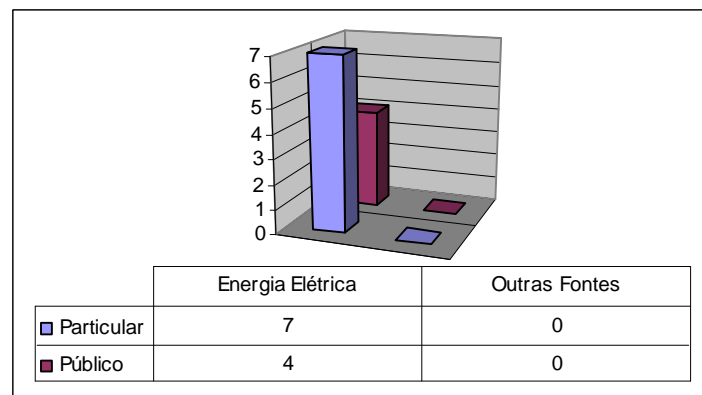


Fig. 6.7 –Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água

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 34 pontos d'água. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 42,25 e 263,25 mg/l, com valor médio de 94,19 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 doce 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	33	1	-	-	34
Salobra	-	-	-	-	0
Salina	-	-	-	-	0
Total	33	1	0	0	34

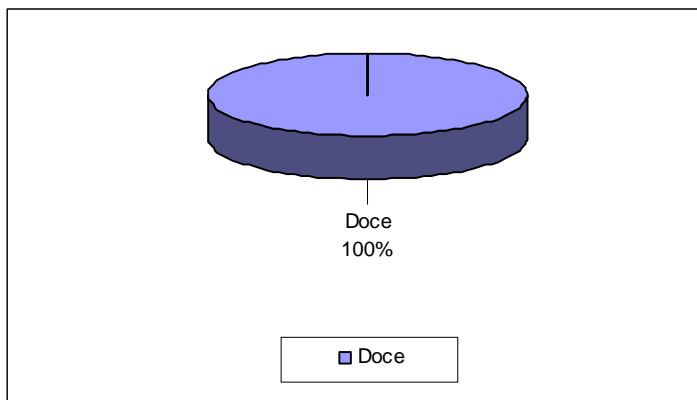


Fig. 6.8 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

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	-	16 (94%)	1 (6%)	-	-	17 (45%)
Particular	-	19 (90%)	-	2 (10%)	-	21 (55%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	-	35 (92%)	1 (3%)	2 (5%)	-	38 (100%)

- Os 38 pontos d'água cadastrados estão assim distribuídos: 07 poços tubulares, 29 fontes naturais e 02 poços escavados, sendo que 35 encontram-se em operação. Os 03 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 34 amostras d'água, tendo todas apresentado água.
- 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 Maraiá
Estado de Pernambuco**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Maraiá – 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)
GV561	SEDE MUNICIPAL DE MARAIAL	084647,9	354842,9	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	245,7
GV562	ALTO ALEGRE	084648,7	354804,9	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	63,05
GV563	CASA DE SAUDE E MATERNIDADE ELZA M. S. B. DINIZ	084647,5	354836,4	Poço tubular	Público	17		Em Operação	Bomba injetora		HOSPITAL,	
GV564	CASA DE SAUDE E MATERNIDADE ELZAM. S. B. DINIZ	084648,5	354835,9	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora		HOSPITAL,	
GV565	O BANHEIRO DE MARAIAL	084704,4	354835,9	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	134,55
GV566	CACIMBAO	084703,8	354857,1	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	150,8
GV567	SEDE MUNICIPAL DE MARAIAL	084704,2	354854,7	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	263,25
GV568	SED MUNICIPAL DE MARAIAL	084701,4	354857,4	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	226,85
GV569	SITIO ARATICUM	084547,7	354421,9	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	66,3
GV570	SITIO ARATICUM	084540,2	354427,4	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	63,7
GV571	SITIO FREIRE	084559,9	354458,5	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	49,4
GV572	SITIO RIACHO PRETO	084658,9	354405,2	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	53,3
GV573	SITIO RIACHO PRETO	084713,3	354403,6	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	42,25
GV574	SITIO RIACHO PRETO	084722,3	354358,6	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	43,55
GV575	SITIO AREINHAS	084735,4	354414,2	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	49,4
GV576	SITIO MATA ATLANTICA	084634,8	354508,4	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	66,3
GV577	EMGENHO CORUBA	084537,9	354610,4	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	58,5
GV578	ENGENHO PINDOBA	084626,2	354719,8	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	55,25
GV579	POVOADO SERTAOZINHO DE BAIXO	085335,1	354428,6	Fonte natural	Público	1,7		Não Instalado			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	93,6
GV580	POVOADO SERTAOZINHO DE BAIXO	085326,3	354449,2	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	75,4
GV581	SITIO HORTA NOSSA ESPERANCA	085344,3	354359,9	Fonte natural	Público	5		Em Operação	Bomba centrífuga		ESCOLA,	88,4
GV582	ESCOLA MUNICIPAL NEZINHO	085348,4	354531,8	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba centrífuga		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	65
GV583	POVOADO SERTAOZINHO DE CIMA	085228,3	354517,3	Fonte natural	Particular	1,2		Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	56,55

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Maraial
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)
GV584	SITIO BELA VISTA	085000,9	354700,1	Fonte natural	Particular			Em Operação	Bomba centrífuga		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	45,5
GV586	SITIO ENGENHO LOURO	084908,5	354917,5	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	146,25
GV587	SITIO USINA PINTO	085030,3	354947,3	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	68,9
GV588	SITIO ENGENHEIRO	085149,2	355009,6	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	53,95
GV589	SITIO ENGENHEIRO BUGI	085149,6	355009,8	Poço tubular	Particular	4,5		Em Operação	Bomba centrífuga		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	55,25
GV590	SITIO ENGENHEIRO SAO SALVADOR	084714,2	354847,0	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	179,4
GV591	SITIO POSTO DE MONTA	084649,4	354827,4	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	105,3
GV592	SITIO FLOR DE MAIO	084845,5	354650,6	Fonte natural	Particular			Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	78,65
GV593	SITIO FLOR DE MAIO	084903,5	354600,9	Fonte natural	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	ESCOLA,	66,3
GV594	SITIO PALESTINA	084840,1	354545,9	Fonte natural	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	72,8
GV595	SITIO DIVISAO	084908,6	354257,4	Fonte natural	Público			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	100,1
GV596	FAZENDA RANCHO ALEGRE	085115,9	354205,5	Poço tubular	Particular	12		Paralisado	Bomba injetora	Monofásica	,	
GV597	SITIO ORIENTAL	085055,4	354206,3	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	55,9
GV598	SITIO ORIENTAL	085040,0	354156,9	Poço tubular	Particular	18		Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	163,15
GV599	SITIO ENGENHEIRO BATATEIRAS	084858,8	354345,3	Poço tubular	Particular	20		Paralisado			ESCOLA,	

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA