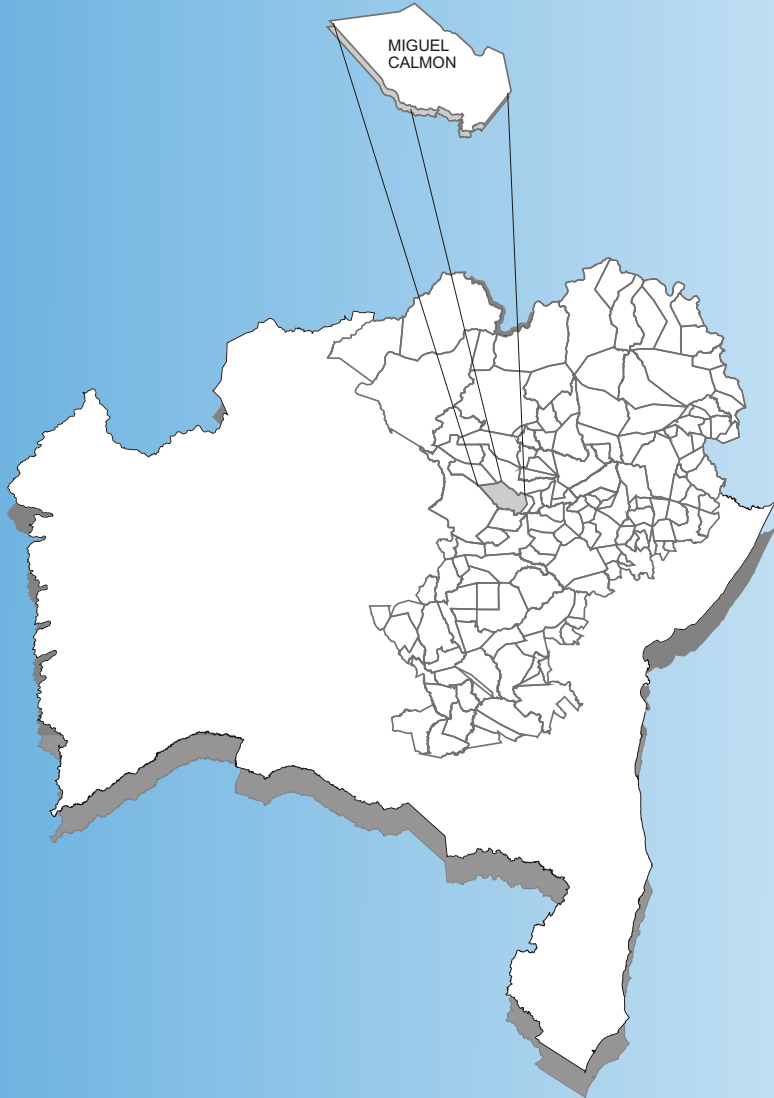
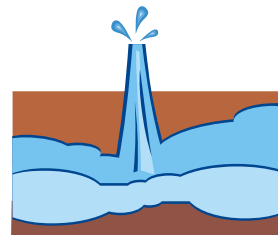


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA



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

BAHIA



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
MIGUEL CALMON**

Outubro/2005

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

PRODEEM
O Brasil em Ação, o futuro sustentável

Programa
LUZ
para todos

Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral

Secretaria de Planejamento
e Desenvolvimento Energético

Ministério de
Minas e Energia

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

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

SECRETARIA EXECUTIVA
Nelson José Hubner Moreira
Secretário Executivo

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO
Márcio Pereira Zimmermann
Secretário

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Cláudio Scliar
Secretário

PROGRAMA LUZ PARA TODOS
Aurélio Pavão
Diretor do Programa

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 Temóteo
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 Executiva
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Programa Luz Para Todos
PRODEEM – Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR ÁGUA SUBTERRÂNEA

ESTADO - BAHIA

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE MIGUEL CALMON

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

*Ângelo Trevia Vieira
Felicíssimo Melo
Hermínio Brasil Vilaverde Lopes
José Cláudio Viégas Campos
Luiz Fernando Costa Bomfim
Pedro Antonio de Almeida Couto
Sara Maria Pinotti Bevenuti*

Salvador
Outubro/2005

COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho – DEHID

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Antonio C. Feitosa - DIHEXP

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA

José Emílio C. de Oliveira – DIHEXP

APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Sara Maria Pinotti Benvenuti - REFO

COORDENAÇÃO REGIONAL

Francisco C. Lages C. Filho – RESTE

Jaime Quintas dos S. Colares – REFO

João Alfredo da C. L. Neves – SUREG-RE

João de Castro Mascarenhas – SUREG/RE

José Alberto Ribeiro – REFO

José Carlos da Silva – SUREG-RE

Luís Fernando C. Bomfim – SUREG-SA

Oderson A. de Souza Filho – REFO

EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO

Adriano Alberto Marques Martins - SUREG-SA

Almir Araújo Pacheco – SUREG-BE

Ana Cláudia Vieira – SUREG-PA

Ângelo Trévia Vieira - REFO

Antônio José Dourado Rocha - SUREG-SA

Antônio Reinaldo Soares Filho - RESTE

Ari Teixeira de Oliveira - SUREG-RE

Bráulio Robério Caye – SUREG-PA

Breno Augusto Beltrão - SUREG-RE

Carlos Antônio Luz - RESTE

Carlos J. B. Aguiar - SUREG-MA

Cícero Alves Ferreira - SUREG-RE

Cipriano Gomes Oliveira - RESTE

Cristiano de Andrade Amaral - SUREG-RE

Dunaldson Eliezer G. A. da Rocha - SUREG-RE

Edmilson de Souza Rosa - SUREG-SA

Edvaldo Lima Mota - SUREG-SA

Felicíssimo Melo - REFO

Francisco Alves Pessoa - REFO

Frederico José C. de Souza - SUREG-RE

Geraldo de B. Pimentel – SUREG-PA

Heinz Alfredo Trein - RESTE

Herman Santos Cathalá Loureiro - SUREG-SA

Hermínio Brasil Vilaverde Lopes - SUREG-SA

Jader Parente Filho - REFO

Jardo Caetano dos Santos - SUREG-RE

João Cardoso Ribeiro M. Filho - SUREG-SA

João de Castro Mascarenhas - SUREG-RE

Jorge Luiz Fortunato de Miranda - SUREG-RE

José Cláudio V. Campos – SUREG-SA

José Roberto de Carvalho Gomes - REFO

José Torres Guimarães - SUREG-SA

José Wilson de Castro Timóteo - SUREG-RE

Liano Silva Veríssimo - REFO

Luís Henrique Monteiro Pereira - SUREG-SA

Luiz Carlos de Souza Júnior - SUREG-RE

Luiz da Silva Coelho - REFO

Ney Gonzaga de Souza - RESTE

Paulo Pontes Araújo – SUREG-BE

Pedro Antonio de Almeida Couto - SUREG-SA

Robério Boto de Aguiar - REFO

Rosemeire Vieira Bento - SUREG-SA

Saulo de Tarso Monteiro Pires - SUREG-RE

Tomás E. Vasconcelos - SUREG-GO

Valderclíio Galvão D. Carvalho - SUREG-RE

Vania Passos Borges - SUREG-SA

RECENSEADORES

Almir Gomes Freire – CPRM

Antônio Celso R. de Melo - CPRM

Antônio Edilson Pereira de Souza

Antônio Jean Fontenele Menezes

Antonio Manoel Marciano Souza

Antônio Marques Honorato

Armando Arruda C. Filho - CPRM

Carlos Alberto G. de Andrade - CPRM

Celso Viana Maciel

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 Celestino de Souza

Ewerton Torres de Melo

Fábio de Andrade Lima

Fábio de Souza Pereira

Francisco Augusto Albuquerque Lima

Francisco Edson Alves Rodrigues

Francisco Ivanir Medeiros da Silva

Francisco Lima Aguiar Junior

Francisco José Vasconcelos Souza

Frederico Antônio Araújo Meneses

Geancarlo da Costa Viana

Genivaldo Ferreira de Araújo

Haroldo Brito de Sá

Henrique Cristiano C. Alencar

Jamile de Souza Ferreira

Jefé Rocha Holanda

João Carlos Fernandes Cunha

João Luís 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 Diogênes

Marcos Aurélio Correia de Góis Filho

Matheus Medeiros Mendes Carneiro

Michel Pinheiro Rocha

Narcelya da Silva Araújo

Nicácia Débora da Silva

Oscar Rodrigues Acioly Junior

Paula Francinete da Silveira Baía

Paulo Eduardo Melo Costa

Paulo Fernando R. Galindo

Pedro Hermano Barreto Magalhães

Raimundo Correa da Silva Neto

Ramiro Francisco Bezerra Santos

Raul Frota Gonçalves

Rodrigo Araújo de Mesquita

Romero Amaral Medeiros Lima

Saulo Moreira de Andrade - CPRM

Sérvulo Fernandez Cunha

Thiago de Menezes Freire

Valdirene Carneiro Albuquerque

Vicente Calixto Duarte Neto - CPRM

Vilmar Souza Leal - CPRM

Walter Lopes de Moraes Junior

TEXTO**COORDENAÇÃO**

Luís Fernando C. Bomfim – SUREG/SA

Sara Maria P. Benvenuti - REFO

ORGANIZAÇÃO/ELABORAÇÃO

Angelo Trévia Vieira - REFO

Felicíssimo Melo – REFO

Hermínio Brasil V. Lopes - SUREG-SA

José C. Viégas Campos - SUREG-SA

José T Guimarães - SUREG-SA

Juliana M. da Costa

Luís Fernando C. Bomfim - SUREG-SA

Pedro Antonio de A. Couto - SUREG-SA

Sara Maria Pinotti Benvenuti – REFO

APLICATIVO – SISTEMA GERADOR DE RELATÓRIOS

Eriveldo da Silva Mendonça

REVISÃO

Angelo Trévia Vieira – REFO

Frederico de Holanda Bastos

Homero Coelho Benevides - REFO

Luís Fernando Costa Bomfim – SUREG/SA

EDITORIAÇÃO

Cíntia da Paz Conceição

Isaias Alves de O. Filho

Ivanara Pereira L. da Silva

Juliana Mascarenhas da Costa

Manuela de Azevedo Lima

Maria da Conceição R. Gomes

Valnice Castro Vieira

FIGURAS/ILUSTRAÇÕES

Euvaldo Carvalho Brito – SUREG/SA

Ivanara Pereira L. da Silva - SUREG/SA

Juliana Mascarenhas da Costa - SUREG/SA

Vânia Passos Borges - SUREG/SA

BANCO DE DADOS**COORDENAÇÃO**

Francisco Edson Mendonça Gomes - REFO

ADMINISTRAÇÃO

Eriveldo da Silva Mendonça

CONSISTÊNCIA

Homero Coelho Benevides - REFO

Janólfia Lêda Rocha Holanda

MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA**COORDENAÇÃO**

Francisco Edson Mendonça Gomes - REFO

EXECUÇÃO

José Emilson Cavalcante - REFO

Selêucis Nogueira Cavalcante

C737p CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Miguel Calmon Bahia / Organizado [por] Ângelo Trévia Vieira, Felicíssimo Melo, Hermínio Brasil V. Lopes, Hermínio Brasil V. Lopes, José C. Viégas Campos, José T Guimarães, Juliana M. da Costa, Luís Fernando C. Bomfim, Pedro Antonio de A. Couto, Sara Maria Pinotti Benvenuti . Salvador:CPRM/PRODEEM, 2005. 14p + anexos

“Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea”

1. Hidrogeologia – nº. - Cadastro.
2. Água subterrânea, Infra-Estrutura

CDD 551.49098135

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, parte da Bahia e Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais.

Embora com múltiplas finalidades, este Projeto visa atender diretamente às necessidades do PRODEEM, no que se refere à indicação de poços tubulares em condições de receber sistemas de bombeamento por energia solar.

Assim, esta contribuição técnica de significado alcance social do Ministério de Minas e Energia, em parceria com as Secretarias de Energia e de Minas e Metalurgia e com o Serviço Geológico do Brasil, servirá para dar suporte aos programas de desenvolvimento da região, com informações consistentes e atualizadas e, sobretudo, dará subsídios ao Programa Fome Zero, no tocante às ações efetivas para o abastecimento público e ao combate à fome das comunidades sertanejas do semi-árido nordestino.

José Ribeiro Mendes
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
CPRM – Serviço Geológico do Brasil

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO	2
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	2
3. METODOLOGIA	3
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	3
4.1. Localização.....	3
4.2. Aspectos Socioeconômicos	4
4.3. Aspectos Fisiográficos	5
4.4. Geologia	5
4.5. Recursos Hídricos	7
4.5.1. Águas Superficiais	7
4.5.2. Águas Subterrâneas	7
5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS.....	9
5.2.3. Aspectos Qualitativos.....	12
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
ANEXO 1.....	15
ANEXO 2.....	18

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, desativadas e/ou abandonadas por problemas de pequena monta, em muitos casos passíveis de ser solucionados com ações corretivas de baixo custo.

Para suprir as necessidades das instituições e demais segmentos da sociedade atuantes na região nordestina, no atendimento à população quanto à garantia de oferta hídrica, principalmente nos momentos críticos de estiagem, a CPRM está realizando o **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea**, em consonância com as diretrizes do Governo Federal e consoante propósitos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia.

Este projeto tem como objetivo a realização do cadastro de todos os poços tubulares, poços amazonas representativos, fontes naturais, barragens subterrâneas e reservatórios superficiais significativos (barragens, açudes, barreiros) em uma área inicial de 722.000 km² da região Nordeste do Brasil, excetuando-se as áreas urbanas das regiões metropolitanas.

2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência do projeto de cadastramento (figura 1) estende-se pelos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, parte da Bahia e o Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais.

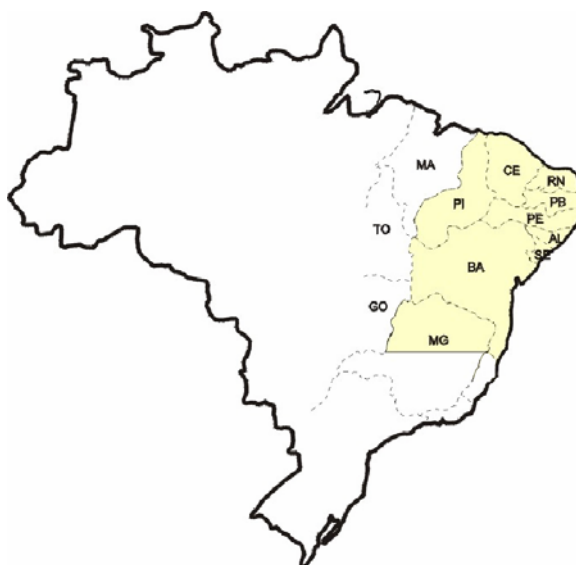


Figura 1 – Área de abrangência do Projeto.

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 de Sergipe, executados com sucesso em 1998 e 2001, respectivamente.

Os trabalhos de campo foram executados por microrregião, com áreas variando de 15.000 a 25.000 km². Cada área foi levantada por uma equipe coordenada por dois técnicos da CPRM e composta, em média, de seis recenseadores, na maioria estudantes de nível superior dos cursos de Geologia e Geografia, selecionados e treinados pela CPRM.

O trabalho contemplou o cadastramento das fontes de abastecimento por água subterrânea (poço tubular, poço escavado e fonte natural), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do *Global Positioning System* (GPS) e obtenção de todas as informações passíveis de ser coletadas através de uma visita técnica (caracterização do poço, instalações, situação da captação, dados operacionais, qualidade da água, uso da água e aspectos ambientais, geológicos e hidrológicos).

Os dados coletados foram repassados sistematicamente a Divisão de Hidrogeologia e Exploração da CPRM, em Fortaleza, para, após rigorosa análise, alimentar um banco de dados. Esses dados, devidamente consistidos e tratados, possibilitaram a elaboração de um mapa de pontos d'água, de cada um dos municípios inseridos na área de atuação do Projeto, cujas informações são complementadas por esta nota explicativa, visando um fácil manuseio e compreensão acessível a diferentes usuários.

Na elaboração dos mapas de pontos d'água foram utilizados como base cartográfica os mapas municipais estatísticos em formato digital do IBGE (Censo de 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), 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

4.1. Localização

O Município de Miguel Calmon está localizado na região de planejamento do Piemonte da Diamantina do Estado da Bahia, limitando-se a leste com o Município de Várzea do Poço, a sul com Piritiba, a oeste com Morro do Chapéu e a norte com Várzea Nova e Jacobina. A área municipal é de 1463 km² e está inserida nas folhas cartográficas de Jacobina (SC.24-Y-C-III), Caldeirão Grande (SC.24-Y-D-I), Piritiba (SC.24-Y-C-VI) e Mundo Novo (SC.24-Y-D-IV), editadas pelo MINTER/SUDENE, em 1977 na escala 1:100.000. Os limites do município, podem ser observados no Mapa Sistema de Transportes do Estado da Bahia na escala 1:1.500.000 (DERBA, julho/2000). A sede municipal tem altitude de 540 metros e coordenadas geográficas 11°25'00" de latitude sul e 40°35'00" de longitude oeste.

O acesso a partir de Salvador é efetuado pelas rodovias pavimentadas BR-324, BR-116, BA-052 e BA-131 num percurso total de 368 km (Figura 2).

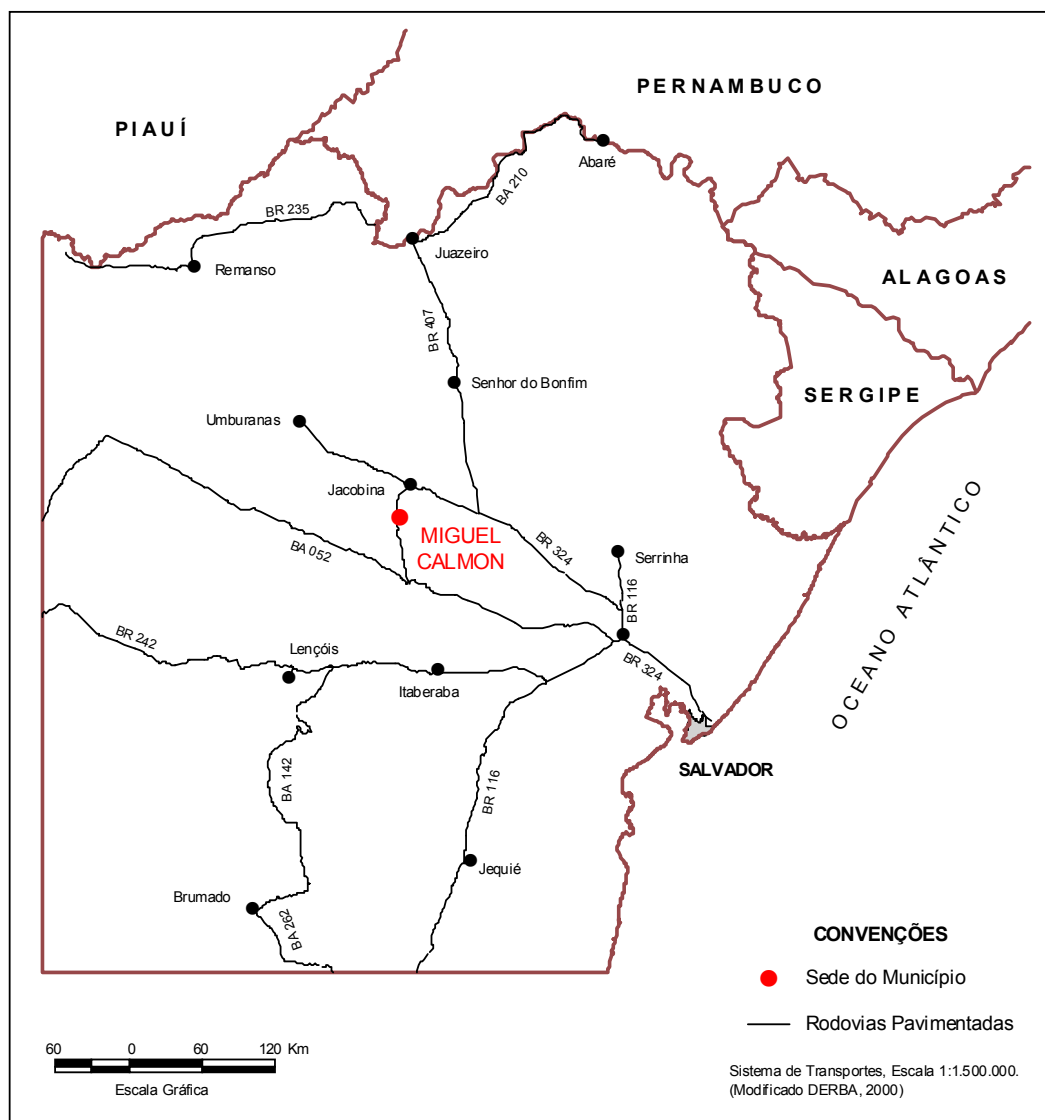


Figura 2 – Mapa de localização do município.

4.2. Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município, foram obtidos a partir de publicações do Governo do Estado da Bahia (SEPLANTEC/SEI – 1994/2002/Guia Cultural da Bahia – Secretaria da Cultura e Turismo – 1997/1999) e IBGE – Censo 2000.

O município foi promovido à vila com o nome de Miguel Calmon em 1824.

A população total é de 28.267 habitantes, sendo 14.819 residentes na zona urbana e 13.448 na zona rural, com densidade demográfica de 19,21 hab/km².

Na sede municipal existe 1 agência bancária federal, além de 2 agências de correio e telégrafo.

Para o atendimento da população existe 1 hospital conveniado com o SUS dispendo de 79 leitos.

Na área da educação o município conta com 76 colégios de ensino fundamental, sendo 62 na zona rural, e 1 de ensino médio.

O abastecimento de água é feito pela Embasa, sendo que 38,9% dos domicílios possuem acesso a água encanada.

A Coelba é a distribuidora de energia elétrica no município, com 76,8% do atendimento.

Na agricultura, o município destaca-se como produtor de abacaxi. Na pecuária destacam-se os rebanhos de eqüinos, asininos e ovinos. O município possui 41 indústrias e 403 estabelecimentos comerciais. No setor de bens minerais é produtor de barita, cromo e manganês.

4.3. Aspectos Fisiográficos

Com tipo climático semi-árido, o município está inserido no chamado “Polígono das Secas”, sujeito a atravessar longos períodos de estiagem.

Os solos, em sua maioria, são dos tipos: argissolo eutrófico, latossolo distrófico, latossolo ácrico e neossolo litólico distrófico.

A vegetação varia de floresta estacional e cerrado arbóreo aberto até os contatos cerrado-floresta ombrófila, cerrado-floresta estacional e caatinga-floresta estacional.

O relevo serrano passa para baixadas e tabuleiros interioranos, cortados por drenagem das bacias hidrográficas Jacuípe e Itapicuru.

4.4. Geologia

A geologia do município é caracterizada pela presença de litótipos representantes do grupo Chapada Diamantina e formações Bebedouro e Salitre, localizado na porção ocidental, complexo Mairi na porção central, e complexos Itapicuru e Saúde predominando na porção oriental. Coberturas Quaternárias ocorrem em segmentos isolados, sendo caracterizados por Coberturas detrito-lateríticas, constituídas por areia com níveis de argila e cascalho e crosta laterítica, além de coberturas residuais (areia argilosa e argila).

O grupo Chapada Diamantina está representado pelas formações Tombador (quartzoarenito eólico com intercalações de arenito mal selecionados e arenito conglomerático, e arenito, arenito conglomerático e pelito) e Caboclo (laminito algal, calcarenito silicificado, pelito e arenito laminados e estromatólito colunar, além de siltito e argilitos rítmicos e quartzoarenito, com lentes de laminito algal, calcarenito, estromatólito colunar, arenito conglomerático e siltito) sobreposta.

A formação Bebedouro é constituída por diamictito, pelito e arenito. A formação Salitre sobreposta é caracterizada pela presença de calcilutito, calcarenito e tapetes algais.

O complexo Mairi é caracterizado pela presença de ortognaisse migmatítico, tonalítico-trondhjémítico-granodiorítico, com enclaves máfico e ultramáfico, e gnaiss Kinzigítico e anfibolito. corpos máficos-ultramáficos diferenciados e corpos granitóides caracterizados por tonalito, granodiorítico e diorito, em parte gnaissificados ocorrem cortando os litótipos do complexo Mairi.

O complexo Itapicuru é constituído por filito, quartzo xisto, xisto aluminoso, micaxisto, metarritmito, formação ferrífera, metavulcanitos máfico e félsico, quartzito e metaconglomerado. O complexo Saúde está representado por paragnaisse e xisto aluminosos, em parte migmatíticos, quartzito, formação ferrífera, metamafito e metaultramafito, além de rocha calcissilicática, quartzito impuro e rochas metamáfica e metaultramáfica. Destaca-se a ocorrência de corpo granitóide, que corta o complexo Saúde na porção nordeste, constituído por leucogranito, biotita-muscovita granito e biotita granito.

A figura 3 mostra o mapa geológico do município.

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Miguel Calmon
Estado - BA**

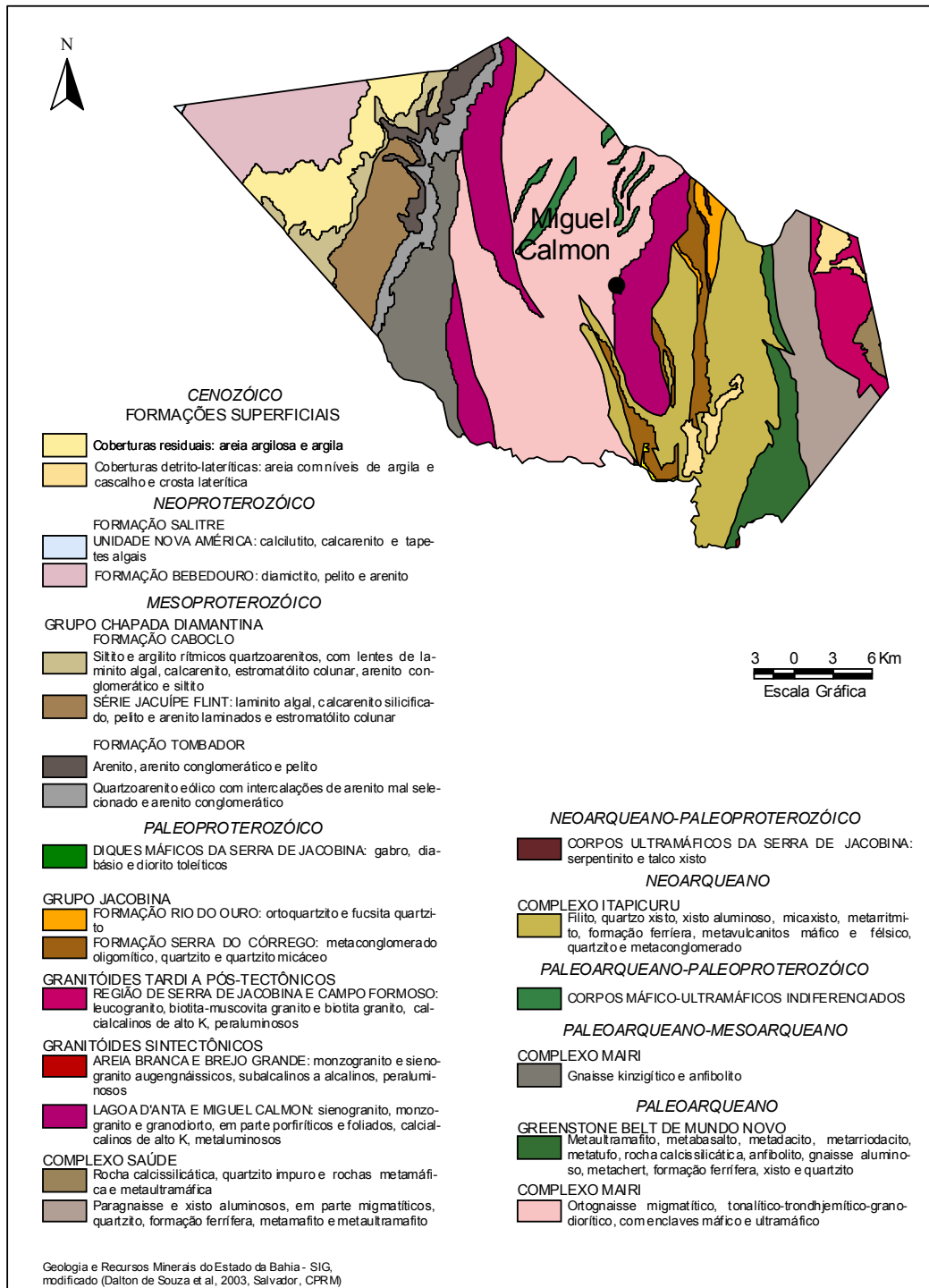


Figura 3 – Esboço geológico.

4.5. Recursos Hídricos

4.5.1. Águas Superficiais

O Município de Miguel Calmon está parcialmente inserido na bacia do rio Itapicuru, mais precisamente na região do alto Itapicuru, enquanto que sua porção sul possui drenagens que correm para a bacia do médio Paraguaçu e a porção noroeste drena as águas para a bacia do rio Salitre. Tem como principais drenagens o riacho Olho d'Água, riacho de Angelim, riacho dos Forjos, riacho Cabeceiras e rio Jacuípe (CEI, 1994f).

O riacho Olho d'Água é uma drenagem intermitente, ocorre no extremo norte da área municipal fazendo a divisa com Jacobina. Flui na direção noroeste, sendo que no extremo norte une-se ao riacho dos Forjos e Caldeirão tomando a direção nordeste fora da área municipal de Miguel Calmon.

O riacho Angelim tem as suas nascentes no extremo noroeste da área municipal. Trata-se de um rio intermitente que flui na direção sudeste, tendo a sua foz no riacho dos Forjos em sua margem esquerda.

O riacho dos Forjos é uma drenagem intermitente, que ocorre no centro-oeste da área municipal. Flui na direção nordeste, paralela a serra do Tombador, refletindo a estruturação geológica regional.

O riacho Cabeceiras margeia a sede municipal de Miguel Calmon. Trata-se de um rio intermitente que flui na direção norte.

O rio Jacuípe faz o limite sul com o Município de Piritiba. Flui predominantemente na direção leste, sendo um rio perene. Existe uma estação fluviométrica na localidade de França com dados para o período de 1965-1989 indicando uma vazão média anual de 2,31 m³/s (SRH, 1996).

4.5.2. Águas Subterrâneas

No Município de Miguel Calmon, podem-se distinguir cinco domínios hidrogeológicos: *formações superficiais Cenozóicas, carbonatos/metacarbonatos, grupo Chapada Diamantina/Estancia/Juá, metassedimentos/metavulcanitos e cristalino* (Figuras 4 e 5).

As *formações superficiais Cenozóicas*, são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas. Em termos hidrogeológicos, têm um comportamento de “aquífero granular”, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água. Na área do município, este domínio está representado por depósitos relacionados temporalmente ao Quaternário (coberturas residuais) e Terciário-Quaternário (coberturas detrito-lateríticas). A depender da espessura e da razão areia/argila dessas unidades, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo, contudo, bastante comum, que os poços localizados neste domínio, captem água dos aquíferos subjacentes.

Os *carbonatos/metacarbonatos*, que ocupam ínfimo trato de terreno no extremo noroeste do município, constituem um sistema aquífero desenvolvido em terrenos com predominância de rochas calcárias, calcárias magnesianas e dolomíticas, que tem como característica principal, a constante presença de formas de dissolução cárstica (dissolução química de rochas calcárias), formando cavernas, sumidouros, dolinas e outras feições erosivas típicas desses tipos de rochas. Fraturas e outras superfícies de descontinuidade, alargadas por processos de dissolução pela água propiciam ao sistema porosidade e permeabilidade secundária, que permitem acumulação de água em volumes consideráveis. Infelizmente, essa condição de reservatório hídrico subterrâneo, não se dá de maneira homogênea ao longo de toda a área de ocorrência. Ao contrário, são feições localizadas, o que confere elevada heterogeneidade e anisotropia ao sistema aquífero. A água, no geral, é do tipo carbonatada, com dureza bastante elevada.

O domínio hidrogeológico denominado *grupo Chapada Diamantina/Estancia/Juá*, envolve litologias essencialmente arenosas com pelitos e carbonatos subordinados, e que tem como características gerais uma litificação acentuada, forte compactação e intenso fraturamento, que lhe confere além do comportamento de aquífero granular com porosidade primária baixa, um comportamento fissural acentuado (porosidade secundária de fendas e fraturas), motivo pelo qual prefere-se enquadrá-lo com mais propriedade como aquífero do tipo fissural e “misto”, com baixo a médio potencial hidrogeológico.

Os *metassedimentos/metavulcanitos e cristalino* têm comportamento de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o

que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semi-árido e do tipo de rocha, é na maior parte das vezes salinizada. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas, sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa no abastecimento nos casos de pequenas comunidades, ou como reserva estratégica em períodos de prolongadas estiagens.

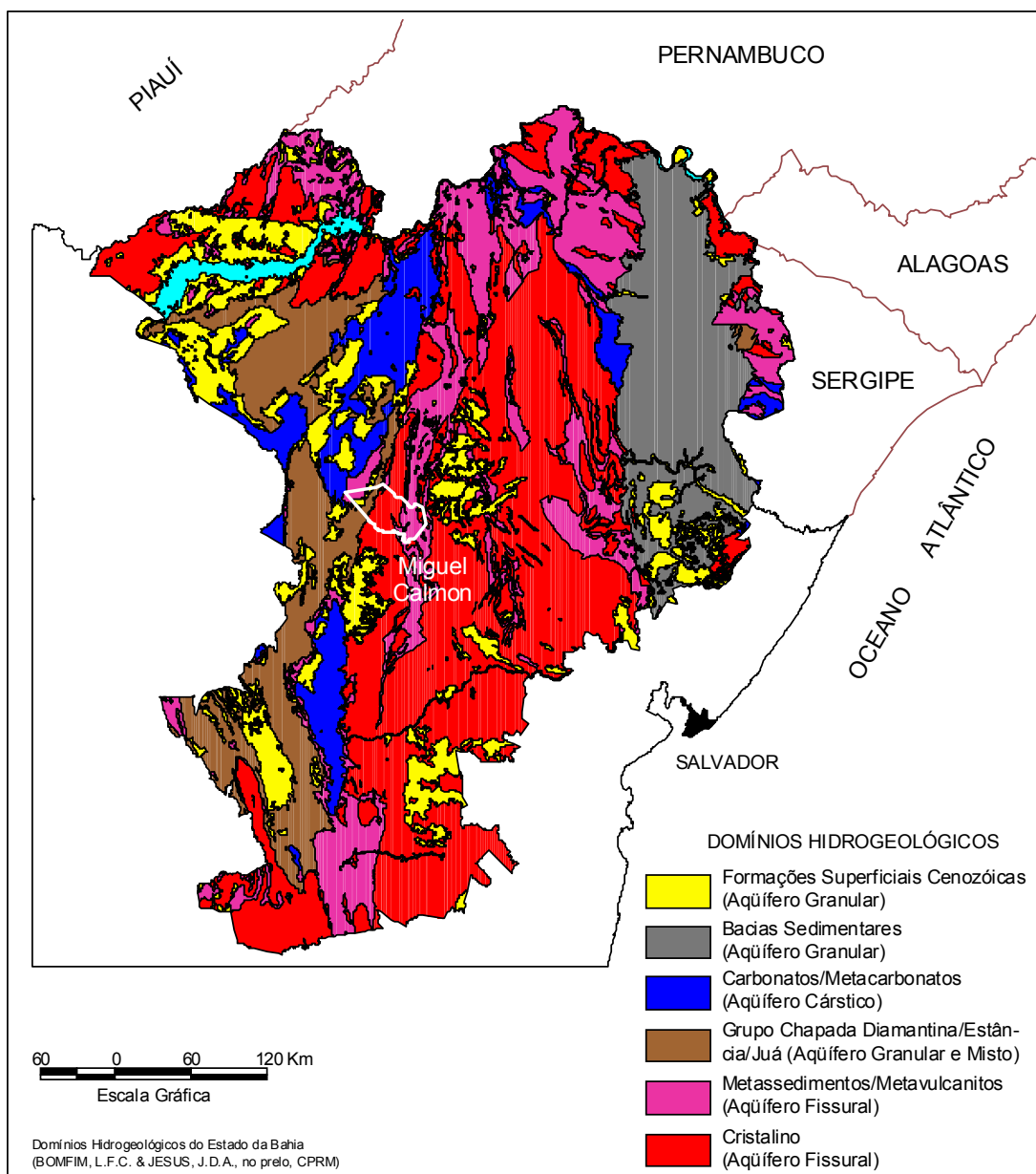


Figura 4 – Domínio hidrogeológico.

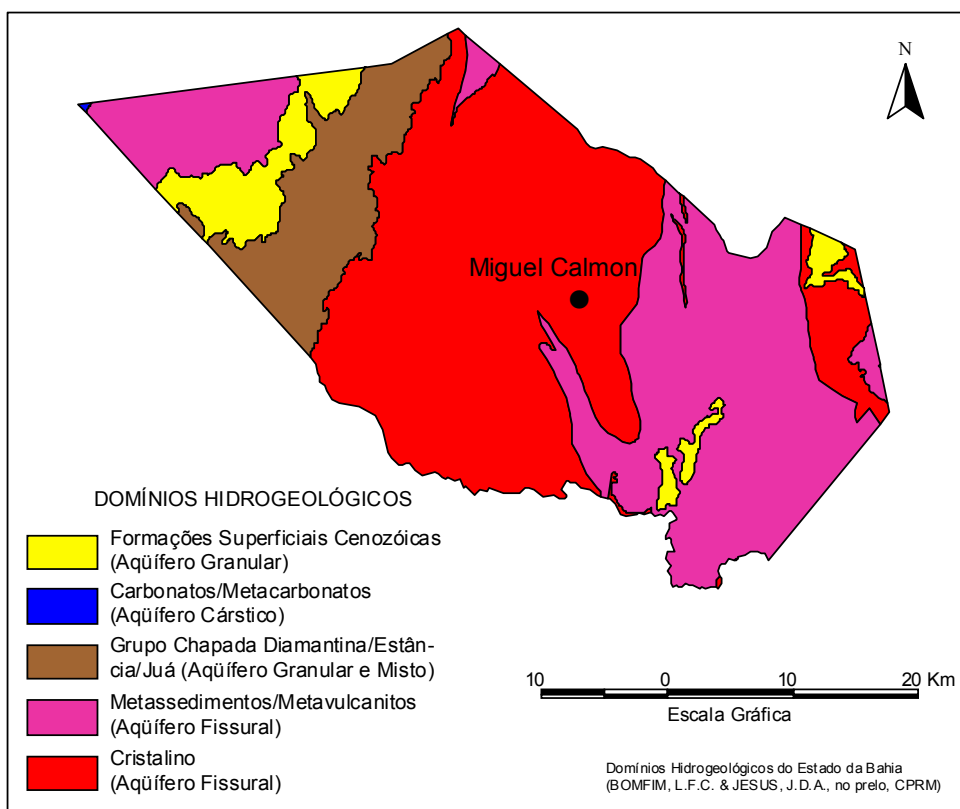


Figura 5 – Domínio hidrogeológico do município.

5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 34 pontos d'água, sendo todos poços tubulares.

Com relação à propriedade do terreno onde estão localizados os poços cadastrados, pode-se ter: terrenos públicos, quando o terreno for de serventia pública e; particular, quando for de propriedade privada. Conforme ilustrado na figura 6, 4 poços encontram-se em terreno particular e 30 em terreno público.

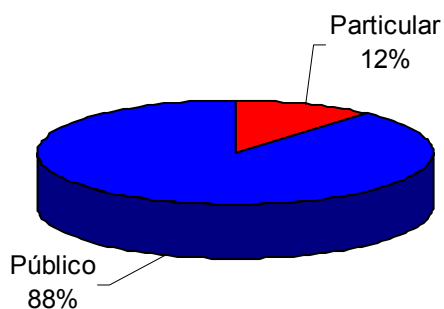


Figura 6 – Natureza da propriedade do terreno.

Quanto ao tipo de abastecimento a que se destina o uso da água, os poços cadastrados foram classificados em: comunitários, quando atendem a várias famílias e; particular, quando atendem apenas ao seu proprietário. A figura 7 mostra que 9 poços destinam-se ao atendimento comunitário, 1 poço destinam-se ao atendimento particular e 24 poços não tiveram a finalidade do abastecimento definida.

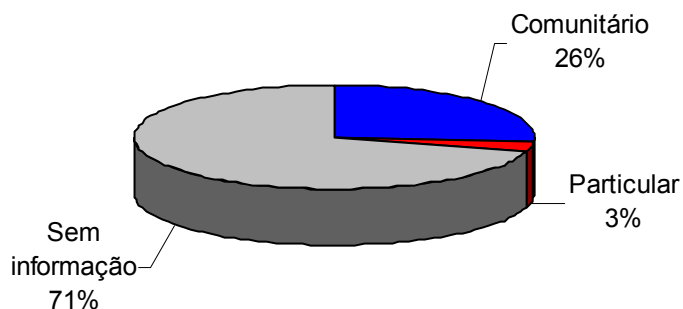


Figura 7 – Finalidade do abastecimento dos poços.

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 1 e em termos percentuais na figura 8.

Quadro 1 – Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso.

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido
Comunitário	-	6	-	3	-
Particular	-	1	-	-	-
Indefinido	6	4	7	7	-
Total	6	11	7	10	-

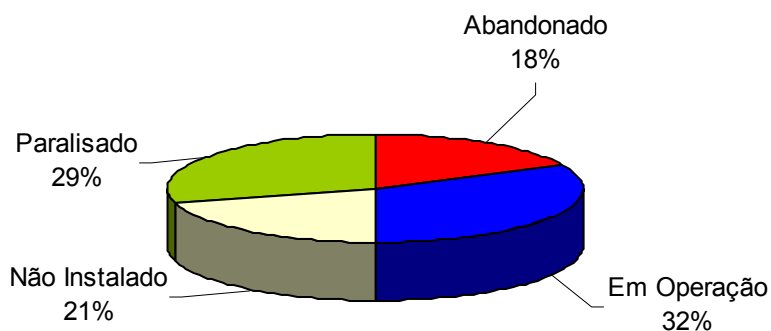


Figura 8 – Situação dos poços cadastrados em percentagem.

Em relação ao uso da água, 37% dos poços cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 48% são utilizados para uso doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e uso geral); e 11% para dessedentação animal, conforme mostra a figura 9. É importante ressaltar que todos os poços, anteriormente citados, podem apresentar outras finalidades de uso.

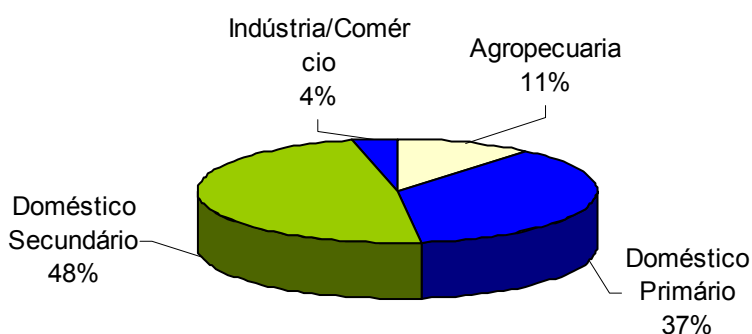


Figura 9 – Uso da água.

A figura 10 mostra a relação entre os poços tubulares em operação e os desativados (paralisados e não instalados). Dos 17 poços desativados, todos são públicos, podendo todos virem a operar, somando suas descargas aos 11 poços em operação.

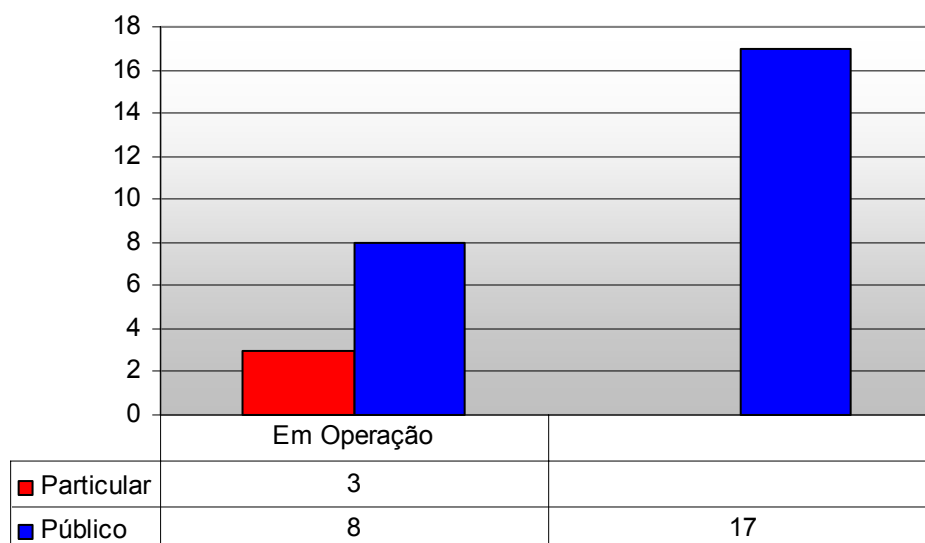


Figura 10 – Relação entre poços em uso e desativados.

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 11 mostra que 6 poços utilizam energia elétrica, sendo 2 particulares e 4 públicos, enquanto que 10 poços, sendo 1 particular e 9 públicos, utilizam outras formas de energia.

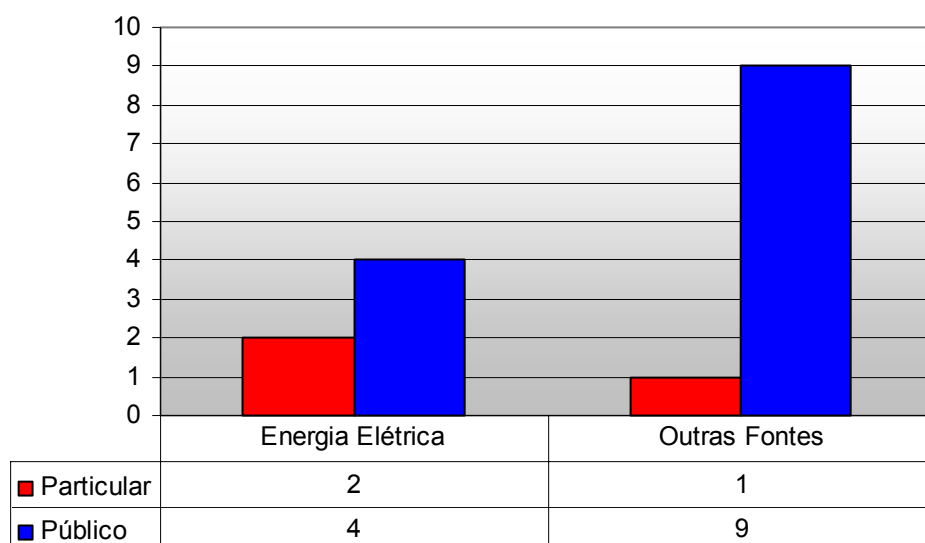


Figura 11 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água.

5.2.3. 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 com o 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 totais dissolvidos (STD) é de 1.000 mg/L. Teores elevados deste parâmetro indicam que a água tem sabor desagradável, podendo causar problemas digestivos, principalmente nas crianças, e danificar as redes de distribuição.

Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD:

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

Foram coletadas e analisadas amostras de água de 15 poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 32,50 e 6.708,00 mg/L., com valor médio de 1.411,58 mg/L. Observando o quadro 2 e a figura 12, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a ocorrência de água doce em 40% dos poços cadastrados.

Quadro 2– Qualidade das águas subterrâneas no município conforme a situação do poço.

Qualidade da água	Em Uso	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Doce	6	-	-	-	6
Salobra	-	2	1	-	3
Salgada	4	-	2	-	6
Total	10	2	3	0	15

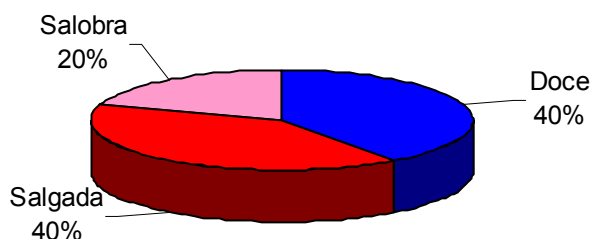


Figura 12 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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

- A situação atual dos poços tubulares existentes no município é apresentada no quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Situação atual dos poços cadastrados no município.

Natureza Do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Público	5 (17%)	8 (27%)	7 (23%)	10 (33%)	-	30 (88%)
Particular	1 (25%)	3 (75%)	-	-	-	4 (12%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	6 (18%)	11 (32%)	7 (21%)	10 (29%)	-	34 (100%)

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

- Os poços desativados e não instalados deveriam entrar em programas de recuperação e instalação de poços, visando o aumento da oferta de água da região;
- Poços paralisados em virtude de alta salinidade, deveriam ser analisados com detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas, etc) para verificação da viabilidade da instalação de equipamentos de dessalinização;
- Todos os poços deveriam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente, em tempos de estiagens prolongadas;
- Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas, em todos os poços, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção, etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

LIMA, E. & LEITE, J. – 1978 – Projeto Estudo Global da Bacia Sedimentar do Parnaíba. Recife: DNPM/CPRM.

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

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

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

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

ANEXO 1

PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Miguel Calmon
Estado - BA**

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)
GQ037	PRACA I	111614,4	404427,0	Poço tubular	Particular	49		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	32,5
GQ038	PRACA II	111542,4	404436,9	Poço tubular	Particular	93		Abandonado			,	
GQ201	CURRAL VELHO	111707,7	403807,2	Poço tubular	Público	72	11	Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
GQ202	BREJO GRANDE	111929,5	404001,2	Poço tubular	Público	80		Não Instalado			,	
GQ203	BREJO GRANDE	111953,8	404011,6	Poço tubular	Público	50		Abandonado			,	
GQ204	BREJO GRANDE II	112042,1	404106,2	Poço tubular	Público	76		Abandonado			,	
GQ205	SERRA (SITIO TAPERA)	111758,4	404602,3	Poço tubular	Público	64		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	86,45
GQ206	LAGOA DE DENTRO	111617,5	405113,2	Poço tubular	Público	90		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	1774,5
GQ207	AGUA LIMPA	111754,1	405125,8	Poço tubular	Público	105		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	3029
GQ208	MUCAMBO	111742,6	404956,8	Poço tubular	Público	70		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	287,3
GQ209	MORRINHOS	111612,6	404948,5	Poço tubular	Público	100		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Secundário,	2197
GQ210	ITAN	111526,5	405008,7	Poço tubular	Público	90		Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
GQ213	MULUNGU	111858,2	405238,8	Poço tubular	Público	150		Paralisado	Bomba submersa		,	
GQ214	CURTUME	111700,7	405426,6	Poço tubular	Público	140		Paralisado	Bomba injetora		,	
GQ216	PALMEIRA - MACAUBA	112509,4	404818,3	Poço tubular	Público	150		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	63,05
GQ217	MACAUBA I	112031,5	404753,4	Poço tubular	Público			Não Instalado			,	
GQ218	MACAUBAS II	112238,1	404644,4	Poço tubular	Público	111		Paralisado	Catavento		,	
GQ219	MACAUBA III	112238,0	404644,4	Poço tubular	Público	150		Não Instalado			,	
GQ220	URUBU I	112420,7	404152,2	Poço tubular	Público	90		Abandonado			,	
GQ221	URUBU	112458,6	404214,1	Poço tubular	Público	90		Abandonado			,	
GQ222	BOIS	112734,4	404507,0	Poço tubular	Público	70		Não Instalado			,	
GQ223	FORMOSA I	112715,4	403801,5	Poço	Público	80		Não			,	569,4

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Miguel Calmon
Estado - BA**

				tubular				Instalado				
GQ224	FORMOSA II (TANQUE NOVO)	112818,5	403810,8	Poço tubular	Público	70		Paralisado				2112,5
GQ225	RIBEIRO (CAETANO)	113001,6	404323,2	Poço tubular	Público	80		Não Instalado				915,85
GQ226	FAISCA	113046,5	403716,6	Poço tubular	Público	70		Em Operação	Compressor de ar		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	2132
GQ227	UMBUZEIRO	113019,1	403551,3	Poço tubular	Público	70		Paralisado	Bomba injetora			
GQ228	BAIXA FUNDA I	112208,1	403839,9	Poço tubular	Público	18		Paralisado				6708
GQ229	BAIXA FUNDA II	112208,0	403839,9	Poço tubular	Público			Não Instalado				
GQ230	CAMPESTRE	112745,3	403409,3	Poço tubular	Público	120		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	444,6
GQ231	ITAPURA	112716,5	402716,5	Poço tubular	Público	50		Abandonado				
GQ232	FAZENDA ALGODOES	112637,2	403336,5	Poço tubular	Público	50		Paralisado	Catavento			
GQ233	ITAPURA (QGN)	113328,4	402708,6	Poço tubular	Particular	48		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Indústria/Comércio,	
GQ234	BANANEIRA	112612,3	403358,9	Poço tubular	Particular	16		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	152,1
GQ836	CURRAL VELHO	111642,1	403718,2	Poço tubular	Público	24		Paralisado			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	669,5

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA

