

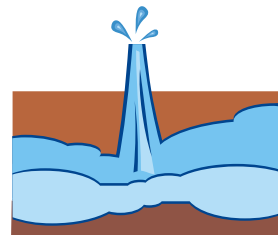


*DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE  
CALDEIRÃO GRANDE*

Outubro/2005

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

**BAHIA**



**CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil



**Secretaria de Geologia,  
Mineração e Transformação Mineral**

**Secretaria de Planejamento  
e 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 DE 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 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

*Álvaro Rogério Alencar Silva*  
Diretor de Administração e Finanças

*Fernando Pereira de Carvalho*  
Diretor de Relações Institucionais e  
Desenvolvimento

*Frederico Cláudio Peixinho*  
Chefe do Departamento de Hidrologia

*Fernando Antonio Carneiro Feitosa*  
Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração

*Ivanaldo Vieira Gomes da Costa*  
Superintendente Regional de Salvador

*José Wilson de Castro 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 CALDEIRÃO GRANDE***

#### **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  
 Donaldson 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  
 Jarido 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  
 Valderclício 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  
 Emanuel 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

**EDITORAÇÃO**

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 Caldeirão Grande - Bahia / Organizado [por] Ângelo 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.  
 11p + 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

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA .....</b>	<b>1</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>2</b>
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>2</b>
<b>4.1. Localização.....</b>	<b>2</b>
<b>4.2. Aspectos Socioeconômicos .....</b>	<b>3</b>
<b>4.3. Aspectos Fisiográficos .....</b>	<b>3</b>
<b>4.4. Geologia .....</b>	<b>4</b>
<b>4.5. Recursos Hídricos .....</b>	<b>5</b>
<b>4.5.1. Águas Superficiais .....</b>	<b>5</b>
<b>4.5.2. Águas Subterrâneas .....</b>	<b>5</b>
<b>5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS.....</b>	<b>7</b>
<b>5.2.3. Aspectos Qualitativos.....</b>	<b>9</b>
<b>6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>10</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>11</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>12</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>0</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Polígono das Secas apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Nesse cenário, a escassez de água constitui um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e, até mesmo, à subsistência da população. A ocorrência cíclica das secas e seus efeitos catastróficos são por demais conhecidos e remontam aos primórdios da História do Brasil.

Esse quadro de escassez poderia ser modificado em determinadas regiões, através de uma gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Entretanto, a carência de estudos de abrangência regional, fundamentais para a avaliação da ocorrência e da potencialidade desses recursos, reduz substancialmente as possibilidades de seu manejo, inviabilizando uma gestão eficiente. Além disso, as decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, caracterização e disponibilidade das fontes de água superficiais e subterrâneas.

Para um efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, principalmente num contexto emergencial, como é o caso das secas, merece atenção a utilização das fontes de abastecimento de água subterrânea, pois esse recurso pode tornar-se significativo no suprimento hídrico da população e dos rebanhos. Neste sentido, um fato preocupante é o desconhecimento generalizado, em todos os setores, tanto do número quanto da situação das captações existentes, fato este agravado quando se observa a grande quantidade de captações de água subterrânea no semi-árido, principalmente em rochas cristalinas, 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 km<sup>2</sup> da região Nordeste do Brasil, excetuando-se as áreas urbanas das regiões metropolitanas.

## 2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência do projeto de cadastramento (figura 1) estende-se pelos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas 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 km<sup>2</sup>. Cada área foi levantada por uma equipe coordenada por dois técnicos da CPRM e composta, em média, de seis recenseadores, na maioria estudantes de nível superior dos cursos de Geologia e Geografia, selecionados e treinados pela CPRM.

O trabalho contemplou o cadastramento das fontes de abastecimento por água subterrânea (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 Caldeirão Grande está localizado na região de planejamento do Piemonte da Diamantina do Estado da Bahia, limitando-se a leste e norte com o Município de Ponto Novo, a sul com Caém e a oeste com Saúde. A área municipal é de 317 km<sup>2</sup> e está inserida nas folhas cartográficas de Campo Formoso (SC.24-Y-B-IV) e Caldeirão Grande (SC.24-Y-D-I), editadas, respectivamente, pelo IBGE e MINTER/SUDENE, em 1968 e 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 440 metros e coordenadas geográficas 11°01'00" de latitude sul e 40°18'00" de longitude oeste.

O acesso a partir de Salvador é efetuado pelas rodovias pavimentadas BR-324, BR-116 e BA-131 num percurso total de 326 km (Figura 2).



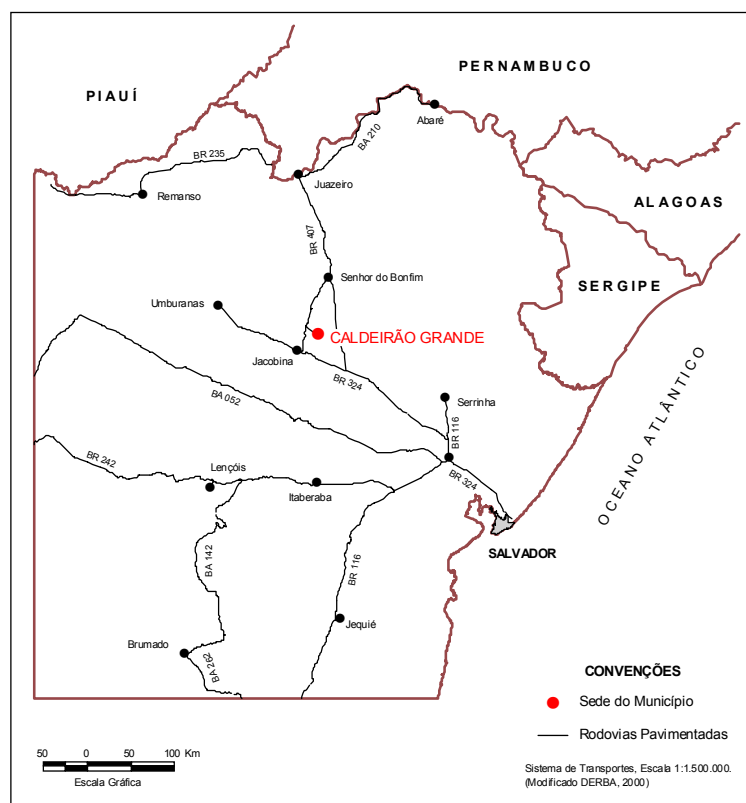


Figura 2 – Mapa de localização do município

#### 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 emancipou-se em 1962 desmembrando-se do município de Saúde.

A população total é de 11.395 habitantes, sendo 4.081 residentes na zona urbana e 7.314 na zona rural, com densidade demográfica de 22,89 hab/km<sup>2</sup>.

Na sede municipal não existem agências bancárias, porém possui 2 agências de correio e telégrafo

Para o atendimento da população existe 1 hospital conveniado com o SUS dispondo de 27 leitos.

Na área da educação o município conta com 32 colégios de ensino fundamental, sendo 22 na zona rural, e 2 de ensino médio.

O abastecimento de água é feito pela Embasa, sendo que 37,3% dos domicílios possuem acesso à água encanada.

A Coelba é a distribuidora de energia elétrica no município atendendo a 69,7% dos domicílios.

Na agricultura, o município é o 22º produtor de batata doce no Estado da Bahia. Conforme registro na JUCEB, o município possui 18 indústrias e 198 estabelecimentos comerciais.

#### 4.3. Aspectos Fisiográficos

Com tipo climático semi-árido e seco a subúmido, o município faz parte do denominado “Polígono das Secas”, susceptível a passar por duradouros períodos de estiagem.

Seus solos são pouco variáveis, sendo mais comuns os tipos latossolos distróficos e os luvissolos eutróficos.

Na vegetação predominam as florestas estacional semidecidual ou ombrófila aberta e o contato caatinga-floresta estacional.

O relevo está constituído quase que exclusivamente por tabuleiros interioranos, com drenagem escassamente representada por riachos pertencentes à bacia hidrográfica Itapicuru.

#### 4.4. Geologia

O Município de Caldeirão Grande é constituído por rochas cristalinas pertencentes aos complexos Tanque Novo-Ipirá e Caraíba, em contato lateral com rochas dos complexos Mairi e Saúde separados por uma falha de sentido NE-SW.

O complexo Tanque Novo-Ipirá está representado pelo gnaiss Ipirá constituído por gnaiss kinzigitico, rocha calcissilicática, quartzito, formação ferrífera, xisto grafitoso e anfibolito/metamafito.

O complexo Caraíba é constituído por ortognaisses de cor cinza esverdeado quando frescos e pardos nas superfícies de alteração. Segundo Kosin et al (2003), o complexo é composto por uma suite bimodal das fácies granulito, na qual o pólo félsico é constituído por ortognaisses enderbítico, charnoenderbítico e raramente charnockítico, cinza a esverdeados. O polo básico é composto por lentes gabro-dioríticas. É frequente a presença de feições migmatíticas, tais como estruturas *schlieren*, nebulítica e *schöllén*, cujas fases leucossomáticas são sienogranítica e monzonítica.

O complexo Mairi é caracterizado por ortognaiss migmatítico, tonalítico-trondhjemitico-granodiorítico, com enclaves máfico e ultramáfico. O complexo Saúde está representado por suas três unidades: paragnaisse migmatítico e quartzito; paragnaisse e xisto aluminosos, em parte migmatíticos, quartzito, formação ferrífera, metamafito e metaultramafito; e rocha calcissilicática, quartzito impuro e rochas metamáfica e metaultramáfica.

Coberturas detrito lateríticas, constituídas por areia com níveis de argila e cascalho e crosta laterítica, recobrem principalmente a porção central e oriental do município, conforme pode ser visto na figura 3.

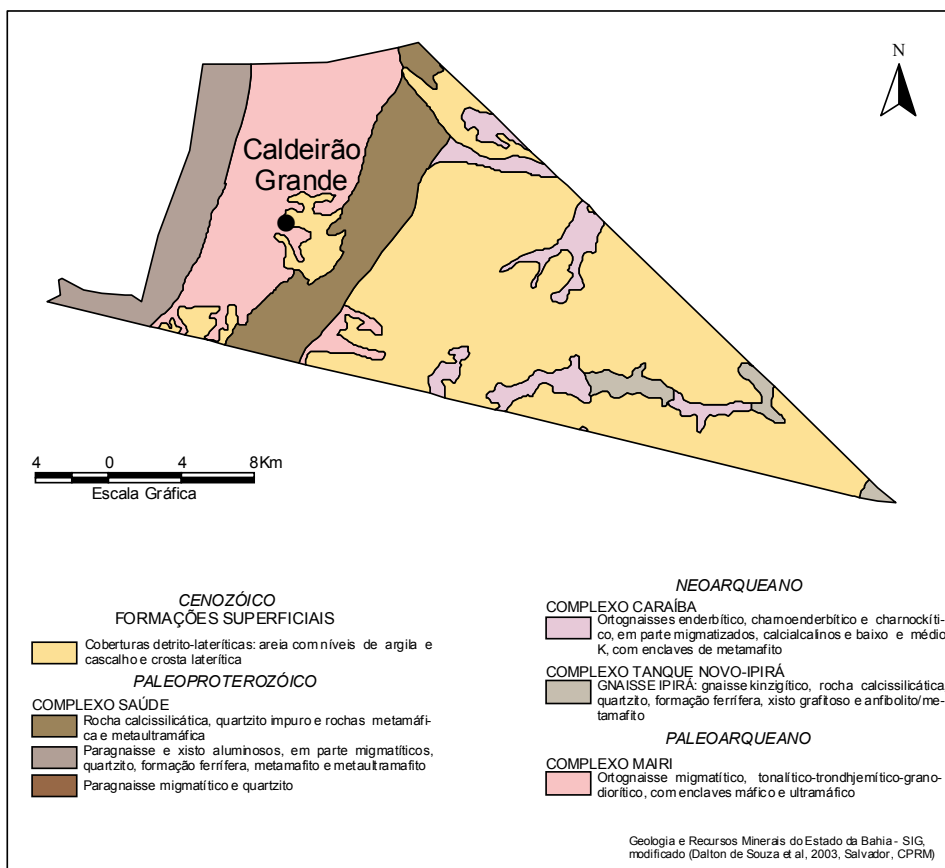


Figura 3 – Esboço geológico.

## 4.5. Recursos Hídricos

### 4.5.1. Águas Superficiais

O Município de Caldeirão Grande está inserido totalmente na bacia do rio Itapicuru, mais precisamente na região denominada de Alto Itapicuru. Tem como drenagens principais o riacho Caxingó e riacho Fundo (CEI, 1994f).

De modo geral, o município possui uma rede de drenagem muito incipiente, sendo na sua totalidade constituída por rios intermitentes.

O riacho Caxingó ocorre no extremo leste da área municipal, a oeste da sede de Caldeirão Grande. Corta o município com direção de fluxo nordeste, que reflete um forte condicionamento estrutural relacionado às serras que ocorrem a leste da sede municipal.

O riacho Fundo, assim como o Caxingó, ocorre no extremo leste da área municipal drenando a área urbana de Caldeirão Grande, possuindo direção de fluxo nordeste, correndo paralelo ao riacho Caxingó, evidenciando também a forte estruturação geológica que ocorre na área.

### 4.5.2. Águas Subterrâneas

No município de Caldeirão Grande, pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos: *formações superficiais Cenozóicas, metassedimentos/metavulcanitos e cristalino* (Figuras 4 e 5), o primeiro ocupando aproximadamente 50 % do território municipal.

As *formações superficiais Cenozóicas*, são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas. Em termos hidrogeológicos, tem um comportamento de “aqüífero 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 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 aqüíferos subjacentes.

Os *metassedimentos/metavulcanitos e cristalino* têm comportamento de “aqüífero 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.

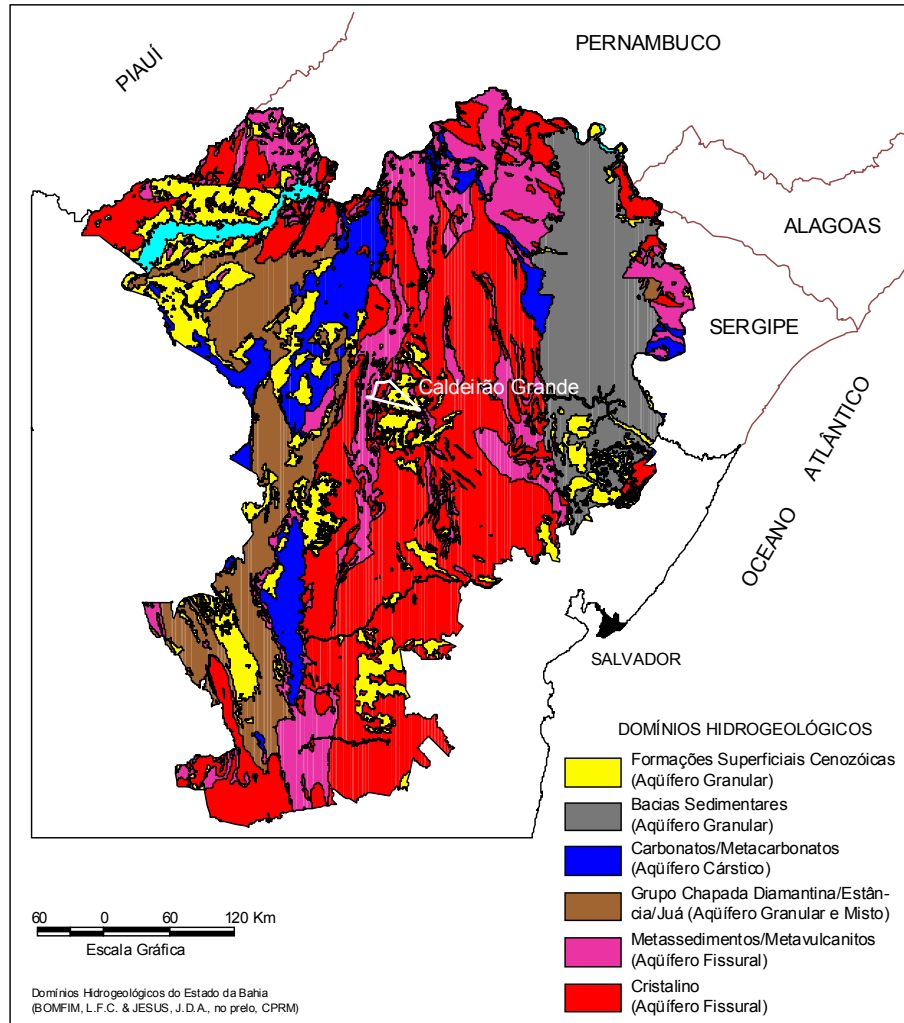


Figura 4 – Domínio hidrogeológico.

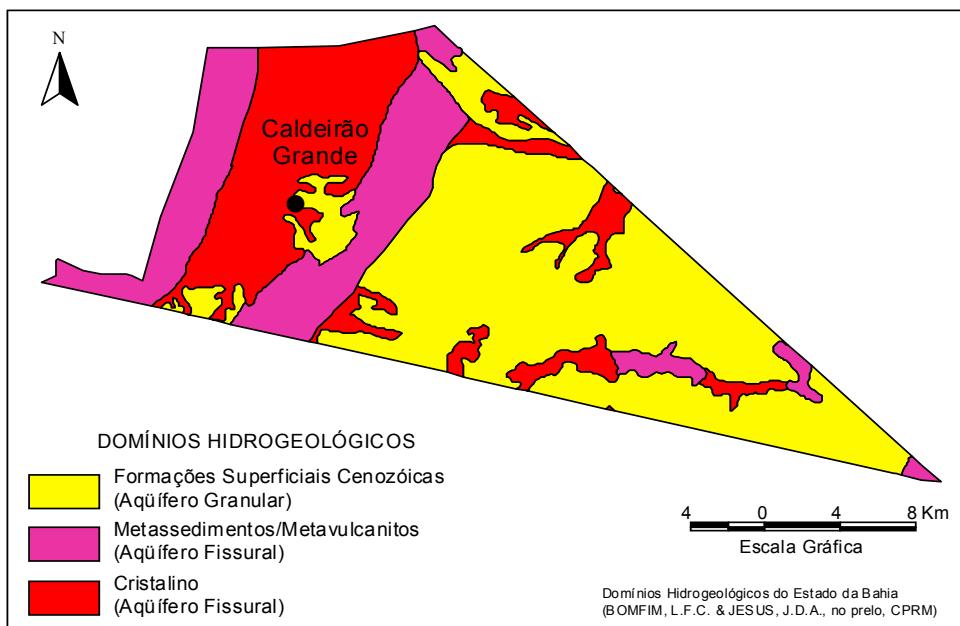
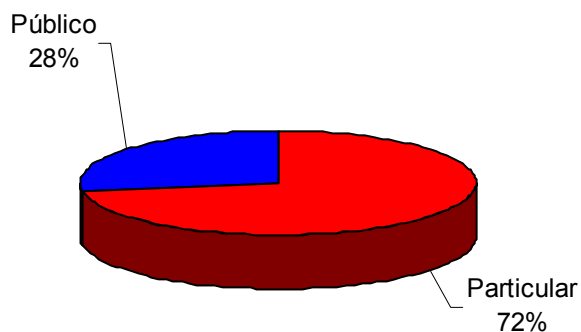


Figura 5 – Domínio hidrogeológico do município.

## 5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

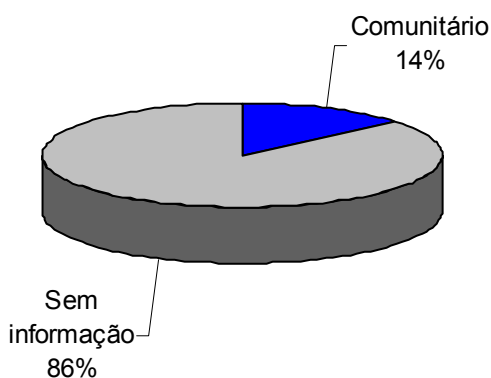
O levantamento realizado no município registrou a presença de 58 pontos d'água, sendo todos poços tubulares.

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, 42 poços encontram-se em terreno particular e 16 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 8 poços destinam-se ao atendimento comunitário, 50 poços não tiveram a finalidade do abastecimento definida.



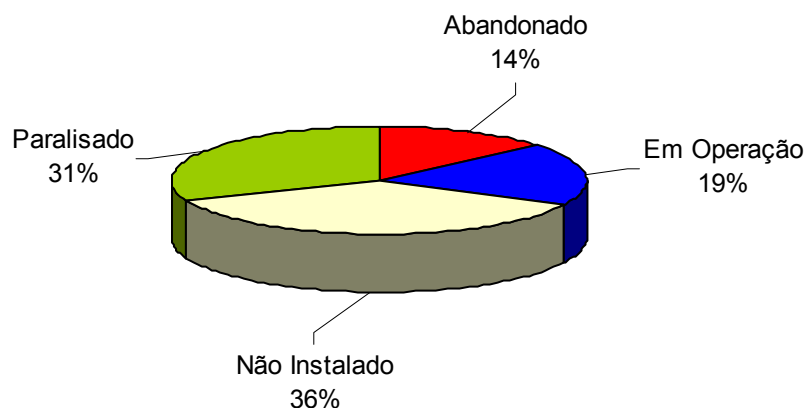
**Figura 7** – Finalidade do abastecimento dos poços.

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.

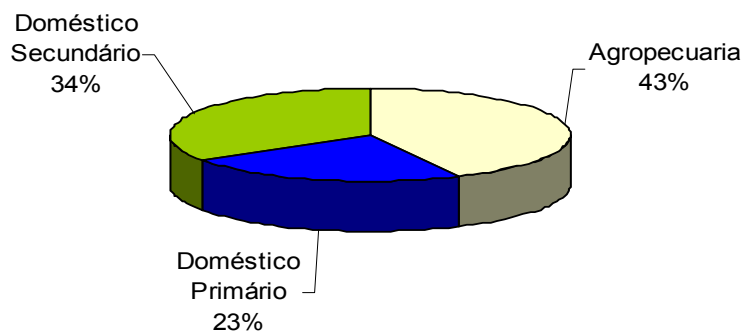
**Quadro 1 – Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso.**

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido
Comunitário	-	7	-	1	-
Particular	-	-	-	-	-
Indefinido	8	4	21	17	-
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>-</b>



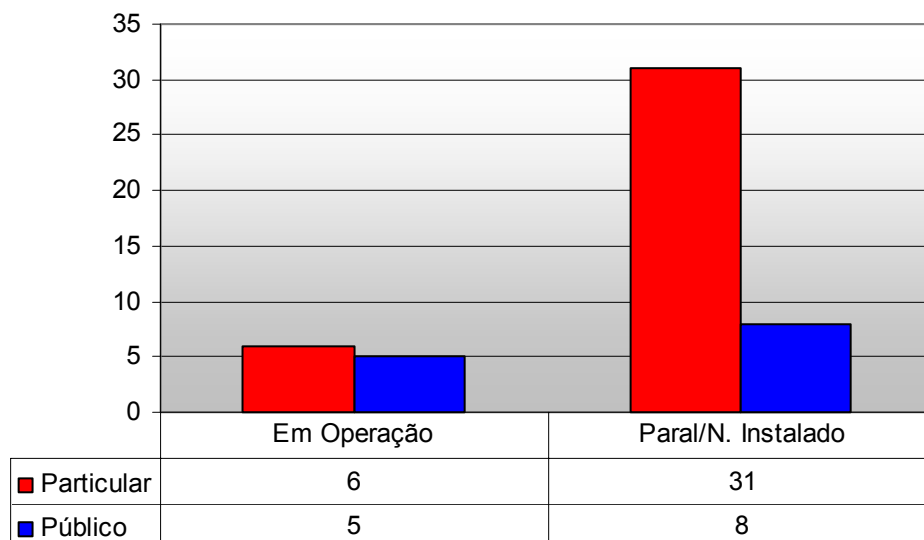
**Figura 8 – Situação dos poços cadastrados em percentagem.**

Em relação ao uso da água, 23% dos poços cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 34% são utilizados para uso doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e uso geral); e 43% para dessedentação animal, conforme mostra a figura 9. É importante ressaltar que todos os poços, anteriormente citados, podem apresentar outras finalidades de uso.



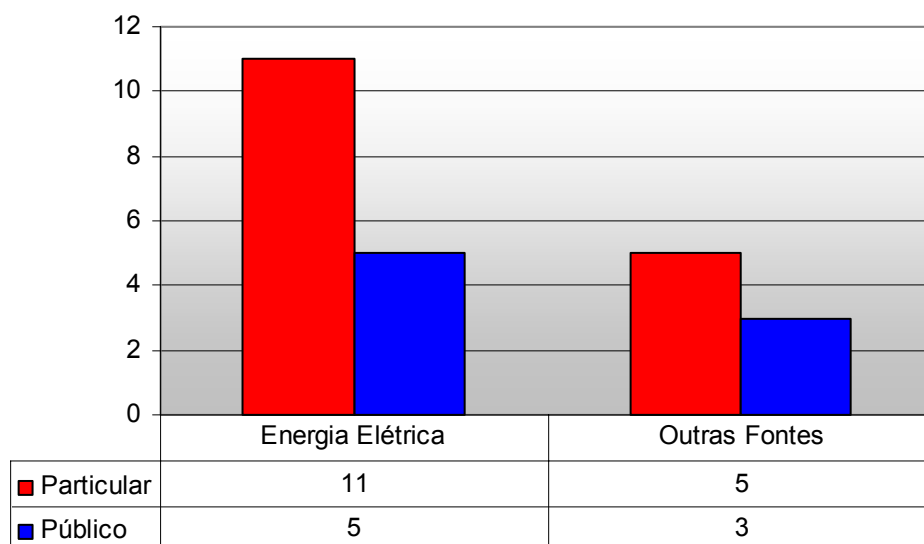
**Figura 9 – Uso da água.**

A figura 10 mostra a relação entre os poços tubulares em operação e os desativados (paralisados e não instalados). Dos 39 poços desativados, 8 são públicos e 31 são particulares, 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 16 poços utilizam energia elétrica, sendo 11 particulares e 5 públicos, enquanto que 8 poços, sendo 5 particulares e 3 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.

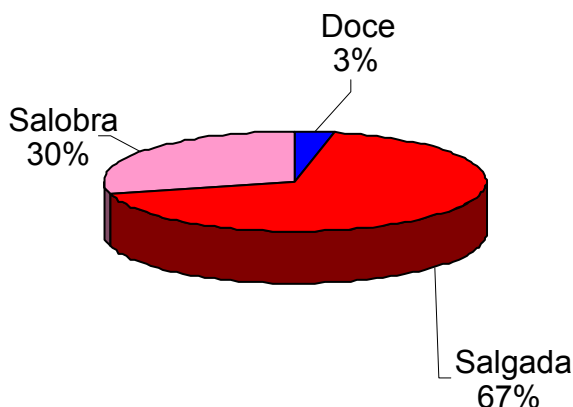
Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD:

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 30 poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 366,60 e 6.363,50 mg/L., com valor médio de 2.338,72 mg/L. Observando o quadro 2 e a figura 12, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de água salgada em 67% 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
<b>Doce</b>	-	1	-	-	1
<b>Salobra</b>	6	2	1	-	9
<b>Salgada</b>	5	15	-	-	20
<b>Total</b>	11	18	1	0	30



**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	3 (19%)	5 (31%)	3 (19%)	5 (31%)	-	16 (28%)
Particular	5 (12%)	6 (14%)	18 (43%)	13 (31%)	-	42 (72%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>8 (14%)</b>	<b>11 (19%)</b>	<b>21 (36%)</b>	<b>18 (31%)</b>	<b>-</b>	<b>58 (100%)</b>



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 Geológico-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 Caucaia. 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 Caldeirão Grande  
Estado - BAHIA**

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)
GD096	OURICURI	110243,3	401927,5	Poço tubular	Público	70		Não Instalado				1904,5
GD097	GRAVATA	110117,3	402032,0	Poço tubular	Particular	60		Paralisado	Catavento			
GD098	CASTELO	110143,2	402003,8	Poço tubular	Particular	60		Abandonado				4608,5
GD099	NOVILHAS ( FAZENDA VARGEM NOVA )	110341,2	401618,7	Poço tubular	Público	90		Em Operação	Catavento		Agropecuaria,	6071
GD100	FAZENDA VARZEA NOVA	110419,3	401455,2	Poço tubular	Particular			Abandonado				
GD101	FAZENDA TRES MORROS	110513,8	401622,1	Poço tubular	Particular	42		Paralisado	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário, Agropecuaria,	
GD102	SAO MIGUEL	110210,5	401231,2	Poço tubular	Público	80		Paralisado	Bomba submersa	Trifásica		
GD103	JUNCA	110352,3	401144,0	Poço tubular	Particular	70		Não Instalado				1612
GD104	RAPOSA	110448,8	401318,3	Poço tubular	Particular	60		Paralisado	Catavento			
GD105	ALTO BONITO	110556,4	400831,1	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba submersa			
GD106	BAIXAS	110221,2	400910,2	Poço tubular	Público	100		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	1146,6
GD107	VARZEA DO BOI	110118,8	400838,8	Poço tubular	Público	80		Paralisado	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	1469
GD108	QUEIMADA GRANDE	110050,9	400905,1	Poço tubular	Particular	70		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria, Agropecuaria,	941,85
GD109	AGUA BRANCA DE SAO MIGUEL	110019,4	401046,8	Poço tubular	Particular			Não Instalado				
GD110	QUATI	105910,4	401237,9	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba submersa		Agropecuaria,	
GD111	QUATI	105841,8	401235,5	Poço tubular	Particular	80		Não Instalado				6363,5
GD112	SANTO ANTONIO	105841,8	401303,1	Poço tubular	Particular	61		Não Instalado				578,5
GD113	MAMOTA	105938,7	401018,5	Poço tubular	Público	90		Abandonado				

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Caldeirão Grande  
Estado - BAHIA**

GD115	UMBURANAS	105814,9	401323,1	Poço tubular	Particular	100		Não Instalado				3198
GD116	FAZENDA CAJAZEIRAS	110339,4	401023,6	Poço tubular	Particular	42		Em Operação	Bomba submersa		Agropecuária,	2236
GD117	CAPIVARA	110150,6	401109,0	Poço tubular	Particular			Abandonado				
GD118	VARZEA DA VACA	110406,6	401433,6	Poço tubular	Particular	12		Abandonado				
GD119	NOVILHAS	110304,3	401634,8	Poço tubular	Particular	30		Não Instalado			Agropecuária,	3412,5
GD161	FAZENDA TANQUE GRANDE	110114,2	401549,6	Poço tubular	Particular			Não Instalado				
GD162	FAZENDA TANQUE GRANDE	110115,9	401551,9	Poço tubular	Particular			Não Instalado				1924
GD163	FEICHO DO MORRO	110126,4	401443,6	Poço tubular	Particular			Não Instalado				615,55
GD164	VARGEM SUJA	110111,0	401324,3	Poço tubular	Particular	70		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Secundário, Agropecuária,	1995,5
GD165	PLANTA	110026,2	401226,8	Poço tubular	Particular			Paralisado		Trifásica		
GD166	PLANTA	110014,8	401338,9	Poço tubular	Particular			Não Instalado				2060,5
GD167	PLANA	110011,5	401343,8	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba submersa	Trifásica		
GD168	BOQUEIRAO	110008,8	401347,5	Poço tubular	Particular			Não Instalado				1826,5
GD169	BOQUEIRAO	110006,0	401351,1	Poço tubular	Particular			Não Instalado				1872
GD170	BOQUEIRAO	110004,5	401353,1	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	984,75
GD171	SANTA MARIA	105843,4	401529,9	Poço tubular	Particular	70		Não Instalado				3022,5
GD172	VARZEA DO MATO	105819,5	401433,8	Poço tubular	Particular	70		Abandonado				
GD173	VARZEA DO MATO	105812,0	401416,6	Poço tubular	Particular	30		Não Instalado				5057
GD174	FAZENDA DOS PATOS	105800,8	401801,9	Poço tubular	Particular	50		Paralisado	Catavento			
GD175	FAZENDA PATOS	105651,6	401756,7	Poço tubular	Particular	70		Paralisado	Bomba submersa		Agropecuária,	
GD176	AGUA BRANCA DE DENTRO	105620,5	401644,4	Poço tubular	Particular	70		Paralisado	Bomba injetora			
GD177	AGUA BRANCA	105654,7	401705,7	Poço tubular	Particular	70		Não Instalado				2008,5

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Caldeirão Grande  
Estado - BAHIA**

GD178	BOQUEIRAO FEIXO DOS MORROS	110047,6	401453,3	Poço tubular	Particular			Não Instalado					2008,5
GD179	BOQUEIRAO - FEIXO DOS MORROS	110056,5	401450,3	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba submersa	Trifásica			
GD180	SANTA MARIA	105839,9	401602,8	Poço tubular	Particular	70		Não Instalado					366,6
GD183	VILA NOVA ESPERANCA	110446,2	400602,6	Poço tubular	Particular	77		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,		593,45
GD184	RIACHO BONITO	110505,4	400637,8	Poço tubular	Particular			Não Instalado					4231,5
GD185	FORMOSA	110328,0	400708,3	Poço tubular	Particular	80		Paralisado	Bomba submersa	Trifásica			
HP081	GIRAU	110424,3	402100,8	Poço tubular	Público	70		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,		1232,4
HP082	GAMELEIRA	110349,3	401948,9	Poço tubular	Público	60		Não Instalado			Doméstico Secundário, Agropecuária,		3919,5
HP105	KM 30	110641,9	400400,5	Poço tubular	Público	47		Não Instalado					
HQ040	RIACHOO DOS PILOES -- FAZENDA CACADOR	110724,1	400204,2	Poço tubular	Público	70		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,		975,65
HQ717	VALENTIM	105652,0	402001,4	Poço tubular	Público			Abandonado	Catavento				
HQ744	ALAGOINHA	105608,6	401435,1	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,		1540,5
HQ745	FAZENDA ALAGOINHA	105629,4	401426,1	Poço tubular	Público	56		Abandonado					
HQ841	VARZEA DA PEDRA	110658,3	400456,3	Poço tubular	Particular	81		Paralisado	Compressor de ar				
HQ842	RIACHO BONITO	110624,2	400638,7	Poço tubular	Público	63,7		Paralisado	Bomba injetora				
HQ843	LAGOA DA BARAUNA	110751,1	400623,6	Poço tubular	Público	72		Paralisado	Compressor de ar				
HQ845	BARAUNAS	110604,1	401154,7	Poço tubular	Público	70		Paralisado					
HQ848	VARZEA DA PEDRA - FAZENDA BARAUNA	110532,3	401359,1	Poço tubular	Público	70,7		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Secundário, Agropecuária,		2723,5

## MAPA DE PONTOS D'ÁGUA

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Caldeirão Grande  
Estado - BAHIA**