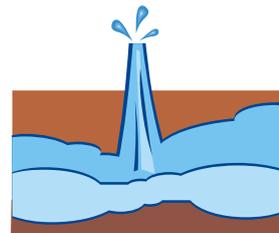




**PROJETO CADASTRO
DE FONTES DE
ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

BAHIA



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
CALDEIRÃO GRANDE**

Outubro/2005



**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

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 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

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

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 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 km² 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).

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 carecterizado por ortognaiss migmatitico, tonalítico-trondhjemitico-granodioritico, com enclaves máfico e ultramáfico. O complexo Saúde está representado por suas três unidades: paragnaisse migmatitico 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.

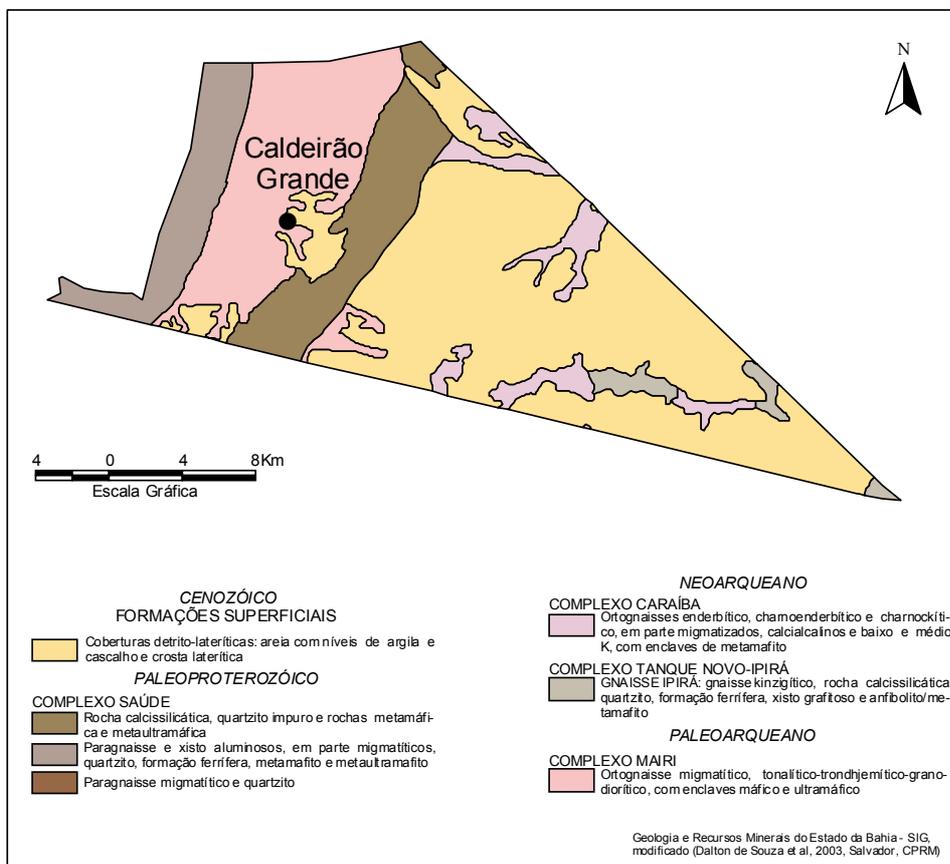


Figura 3 – Esboço geológico.

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 *crystalino* (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 *crystalino* 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.

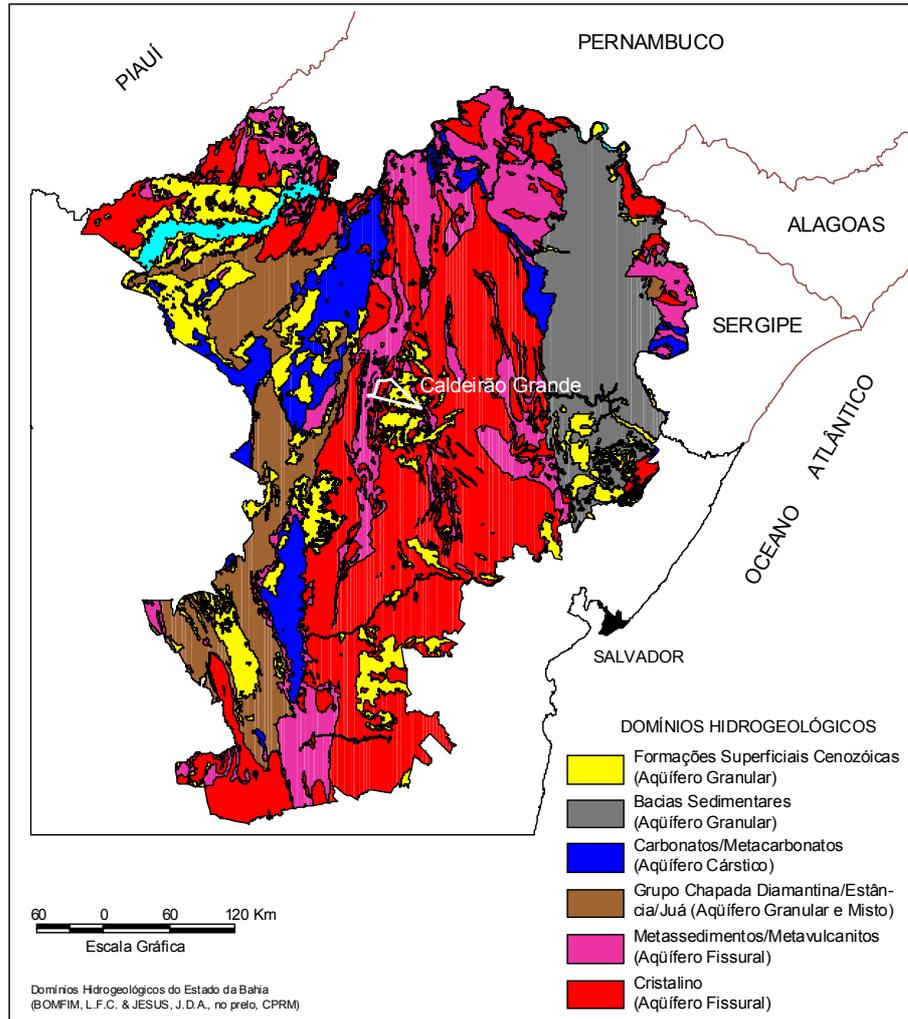


Figura 4 – Domínio hidrogeológico.

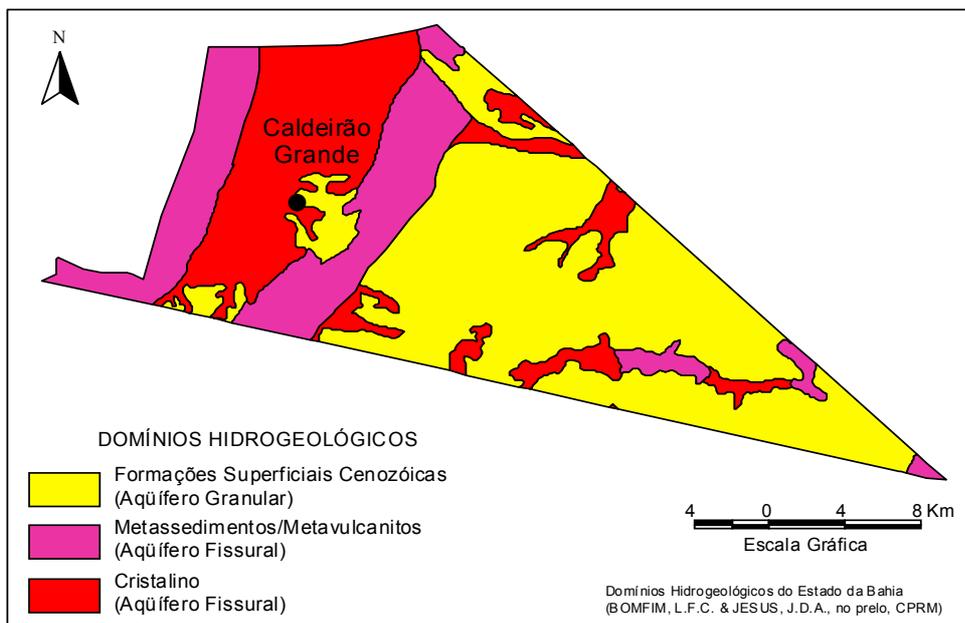


Figura 5 – Domínio hidrogeológico do município.

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.

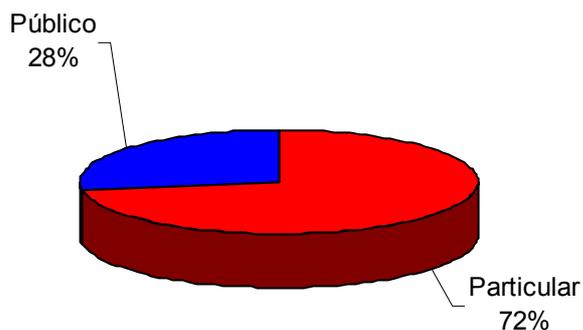


Figura 6 – Natureza da propriedade do terreno.

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.

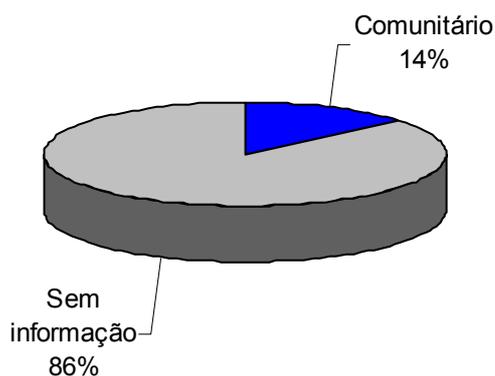


Figura 7 – Finalidade do abastecimento dos poços.

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	-
Total	8	11	21	18	-



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.

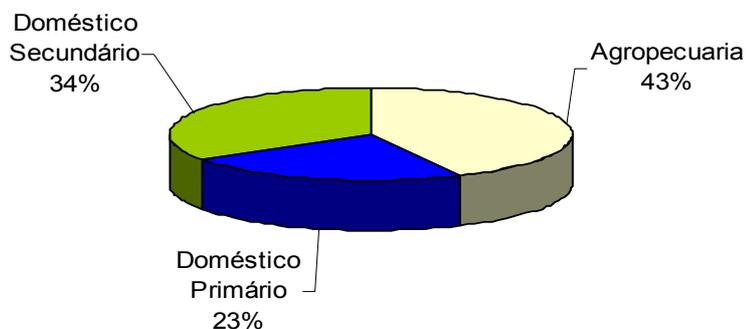


Figura 9 – Uso da água.

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.

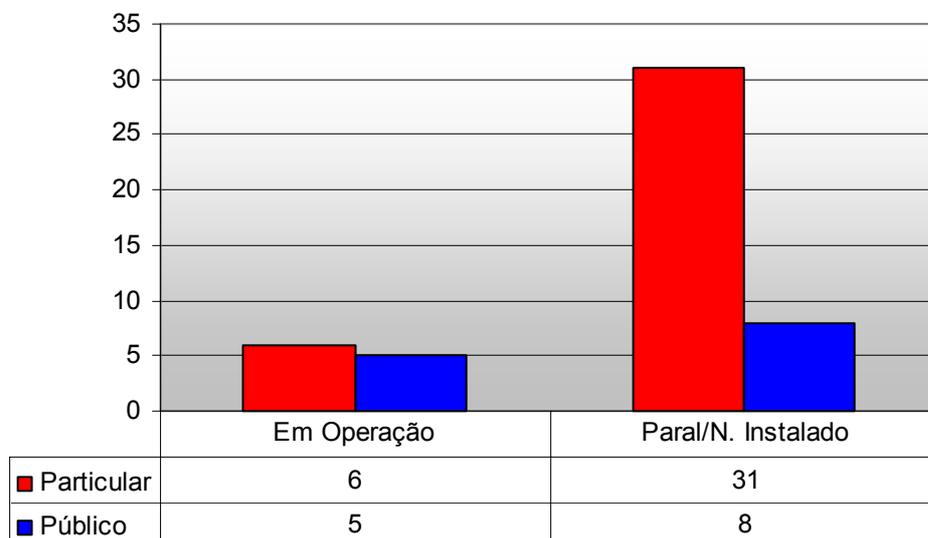


Figura 10 – Relação entre poços em uso e desativados

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.

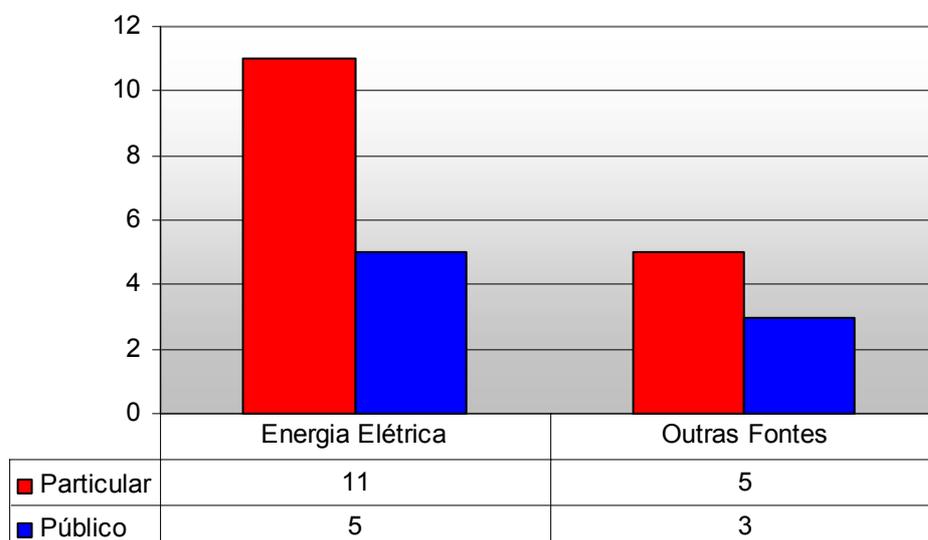


Figura 11 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água.

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
Doce	-	1	-	-	1
Salobra	6	2	1	-	9
Salgada	5	15	-	-	20
Total	11	18	1	0	30

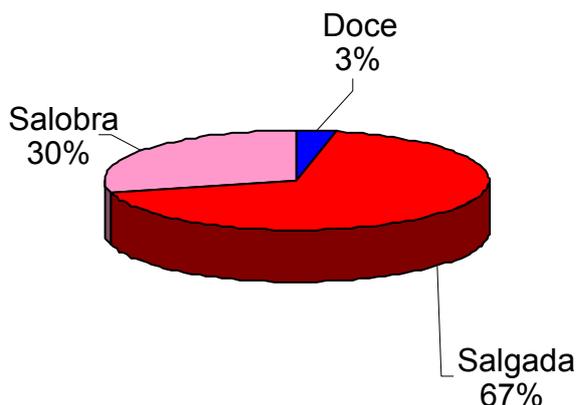


Figura 12 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

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%)
Total	8 (14%)	11 (19%)	21 (36%)	18 (31%)	-	58 (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 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 Caucaía. 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**