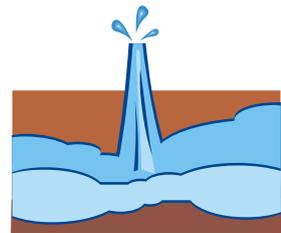


**PROJETO CADASTRO
DE FONTES DE
ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

BAHIA



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
ÁGUA FRIA**

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 ÁGUA FRIA

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 Água Fria - 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. 12p + 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	4
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	10
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
ANEXO 1.....	13
ANEXO 2.....	16

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.

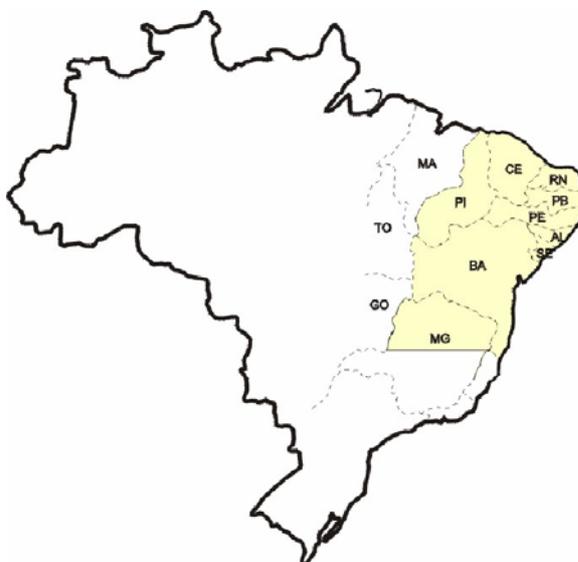


Figura 1 – Área de abrangência do Projeto.

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 Água Fria está localizado na região de planejamento Nordeste do Estado da Bahia, limitando-se a leste com o município de Inhambupe, a sul com Ouriçangas e Irará, a oeste com Santanópolis e ao norte com Biringinga e Sátiro Dias. A área municipal de 710 km² está inserida na carta cartográfica SC.24-Z-C-IV, até o momento não editada. Os limites do município podem ser observados no Mapa do Sistema de Transportes do Estado da Bahia, escala 1:1.500.000 (DERBA, julho/2000). A sede municipal tem uma altitude de 300 metros e coordenadas geográficas 11°52'00" de latitude sul e 38°46'00" de longitude oeste.

O acesso, a partir de Salvador, é efetuado pelas rodovias pavimentadas BR-324, BR-116, BA-504 e BA-084, num percurso total de 148 km (Figura 2).

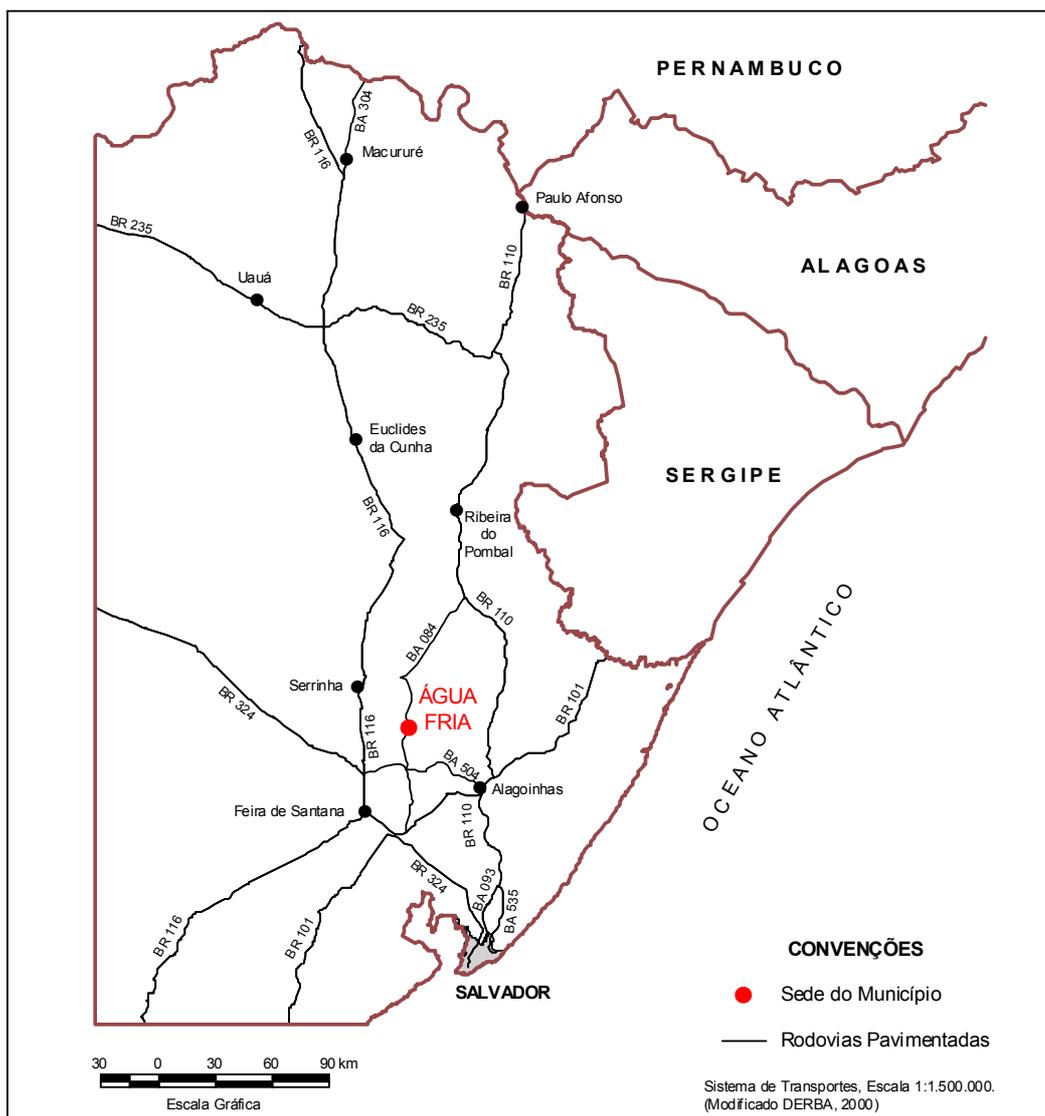


Figura 2 – Mapa de localização do município

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 de 2000.

O município foi criado pela Lei Estadual nº 4.851 de 05.04.1989.

A população total é de 14.302 habitantes, sendo 4.484 residentes na zona urbana e 9.818 na zona rural, com uma densidade demográfica de 22,50 hab/km².

Apresenta infra-estrutura de serviços satisfatória, contando com uma casa lotérica que funciona como posto bancário da Caixa Econômica Federal, uma agência postal, uma pousada com 10 leitos, empresas de transporte rodoviário interurbano, estação repetidora de televisão, campo de pouso asfaltado com visão diurna e extensão de 1.100 x 21m e terminais telefônicos com acesso DDD, DDI e celular. A energia elétrica é distribuída pela COELBA - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia, sendo o consumo no município de 1.708 mwh assim distribuídos: 1.612 residenciais, 2 industriais, 72 comerciais, 38 serviços e poderes públicos e 87 rurais.

O abastecimento de água no município é feito pela Prefeitura, que tem água de represa como fonte de captação. O sistema de abastecimento atende a 1.009 domicílios com rede geral, 70 com

poços ou nascentes e 2.333 de outras formas. Cerca de 508 domicílios apresentam banheiros e sanitários ligados à rede geral, enquanto 1.841 possuem banheiros e sanitários com esgotamento através de fossas sanitárias. Em 1.571 residências não existem instalações sanitárias. O lixo urbano coletado é transportado em caçambas e depositado em lixões a céu aberto.

As receitas municipais provêm basicamente da agricultura, pecuária, avicultura e indústria. Na agricultura o município é o terceiro produtor baiano de feijão e o sexto de milho. Os maiores rebanhos são os bovinos, suínos, muares e ovinos. Na avicultura destaca-se a produção de galináceos. Possui também 2 indústrias e 72 casas comerciais, que vêm apresentando crescimento no que se refere ao número de estabelecimentos e pessoas empregadas.

O sistema educacional dispõe de 79 estabelecimentos de ensino, sendo 37 de educação infantil, com 512 matrículas; 41 de educação fundamental com 3.642 matrículas e 1 de educação média, com 319 alunos matriculados. A taxa total de alfabetização da população em 2000 era de 59,10%.

Na área da saúde, a população dispõe apenas de 3 unidades ambulatoriais.

4.3. Aspectos Fisiográficos

Está inserido no Polígono das Secas, apresenta um clima do tipo megatérmico semi-árido e seco a subúmido, com temperatura média anual de 23,8 °C, precipitação pluviométrica média no ano de 845 mm e período chuvoso de abril a junho. O relevo, diversificado esculpido em rochas sedimentares da Bacia do Tucano e do Grupo Barreiras e em terrenos ígneos - metamórficos do Embasamento Cristalino, corresponde a tabuleiros, mesas, planícies fluviais, encostas, cuevas, vales, morros arredondados e serras cortadas por sistemas de drenagem que integram a rede hidrográfica do rio Inhambupe. Solos dos tipos Latossolo vermelho-amarelo álico, Alissolo, Planossolo Solódico eutrófico e Luvisolo sustentam a vegetação nativa caracterizada por cerrado arbóreo aberto sem floresta-de-galeria, contato cerrado-floresta estacional, contato cerrado-caatinga e Floresta estacional semidecidual. Parte da vegetação nativa foi substituída por pastos e culturas cíclicas.

4.4. Geologia

Na área abrangida pelo município (Figura), afloram rochas do Embasamento (Arqueano), da Bacia de Tucano (Mesozóico) e das Formações Superficiais Continentais (Cenozóico).

As rochas arqueanas representadas pelo Complexo Santa Luz, ocupam a porção sudeste, e compreendem ortognaisses migmatíticos, paragnaisses, quartzitos, metamáficas, calcissilicáticas e mármores. Os sedimentos da Bacia de Tucano, que ocorrem em cerca de 50% do território, tem a seguinte distribuição: a sul e noroeste afloram arenitos finos a conglomeráticos, conglomerados, folhelhos e calcilitos do Grupo Brotas Indiviso; a norte e noroeste folhelhos e siltitos, em parte calcíferos, com intercalações de arenitos e carvão, do Grupo Santo Amaro Indiviso; a norte, intercalações de folhelhos e arenitos, margas, folhelhos carbonosos, siltitos e calcilitos do Grupo Ilhas; a nordeste arenitos com intercalações de argilitos, folhelhos e siltitos da Formação São Sebastião (Grupo Massacará); a sudeste e nordeste conglomerados, arenitos, folhelhos, siltitos e calcários da Formação Marizal. Na porção central e noroeste, predominam arenitos argilosos a conglomeráticos, argilitos puros a arenosos e conglomerados do Grupo Barreiras.

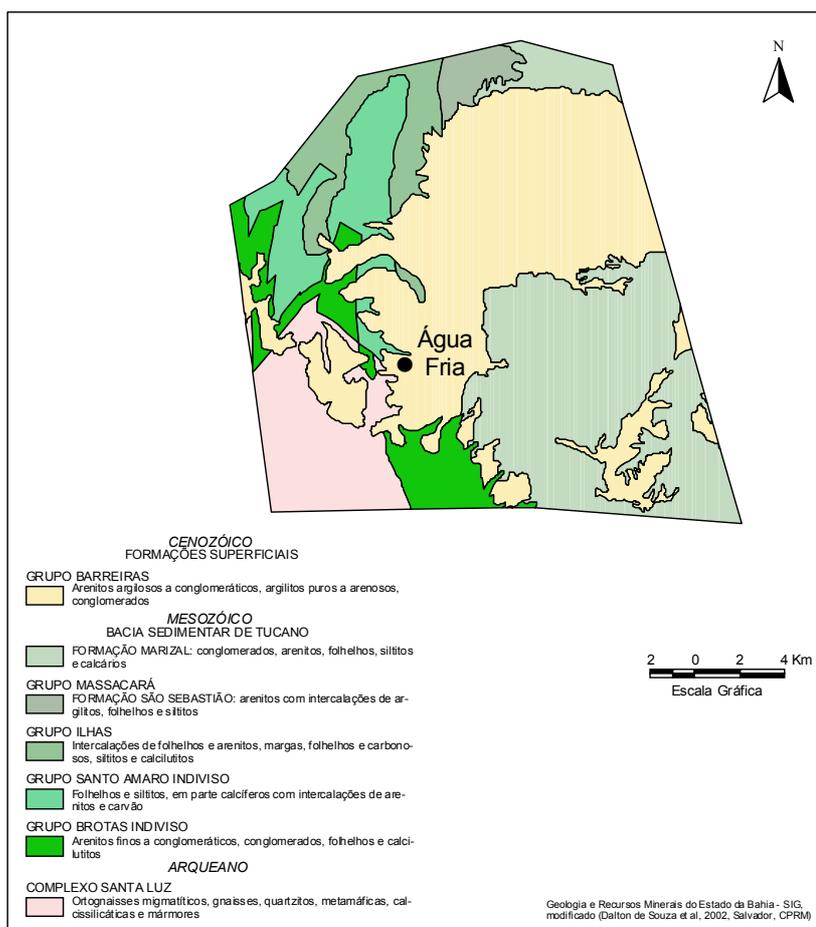


Figura 3 – Esboço geológico.

4.5. Recursos Hídricos

4.5.1. Águas Superficiais

A rede de drenagem local é relativamente escassa. Apresenta um padrão retangular, característico de regiões sedimentares, e é caracterizada por rios temporários, tendo como representantes principais os riachos do Vinagre, Seco e dos Poços, e os rios Paracatu, Vitória e da Vargem.

As características geológicas, descritas anteriormente, são desfavoráveis à acumulação de água em reservatórios superficiais (açudes, barreiros, etc.), em virtude do altíssimo grau de infiltração existente, que torna essa região uma boa área de recarga dos aquíferos da bacia sedimentar de Tucano.

4.5.2. Águas Subterrâneas

No município de Água Fria, pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos: Formações Superficiais Cenozóicas, Bacias Sedimentares e Cristalino (Figuras x e y).

As Formações Superficiais Cenozóicas são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas das bacias sedimentares e do cristalino. Em termos hidrogeológicos, tem 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 sedimentos do Grupo Barreiras relacionados temporalmente ao Terciário. A depender da espessura e da razão areia/argila dessa unidade, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo contudo bastante comum, que os poços localizados neste domínio, captem água dos aquíferos subjacentes.

As *bacias sedimentares* são constituídas por rochas sedimentares bastante diversificadas e representam os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo granular. Em termos hidrogeológicos, estas bacias tem alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. Em regiões semi-áridas, a perfuração de poços profundos nestas áreas, com expectativas de grandes vazões, pode ser a alternativa para viabilizar o abastecimento de água das comunidades assentadas tanto no seu interior quanto no seu entorno. Na área, este domínio está representado pelas unidades geológicas da Bacia de Tucano.

O *crystalino* tem 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.

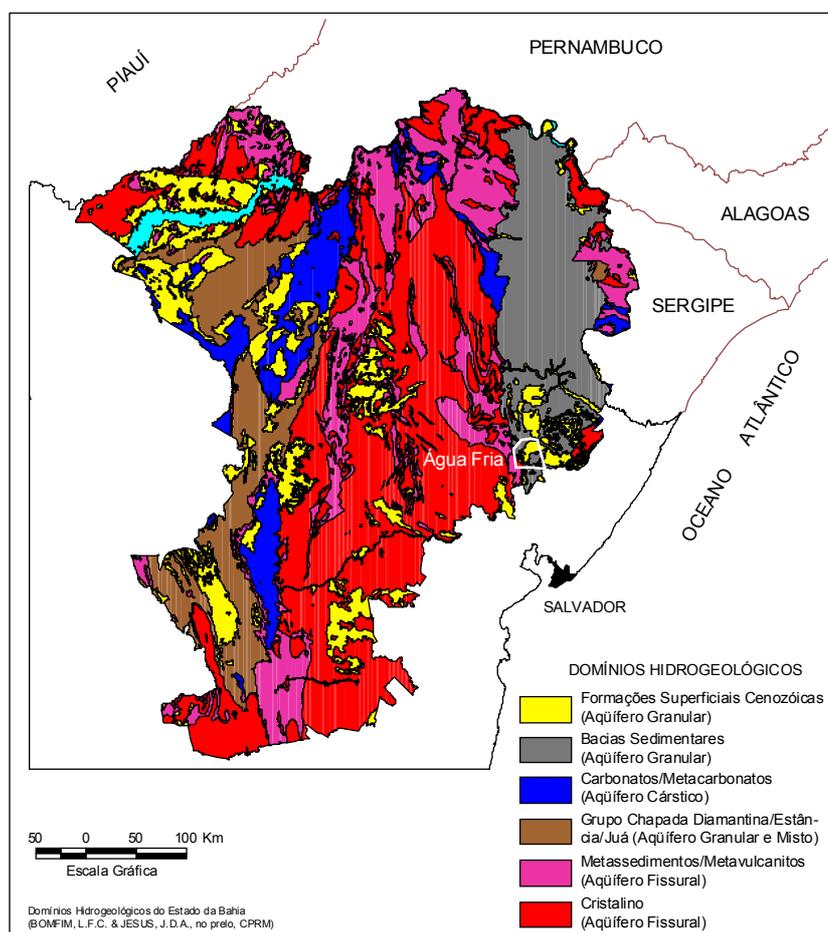


Figura 4 – Domínio hidrogeológico.

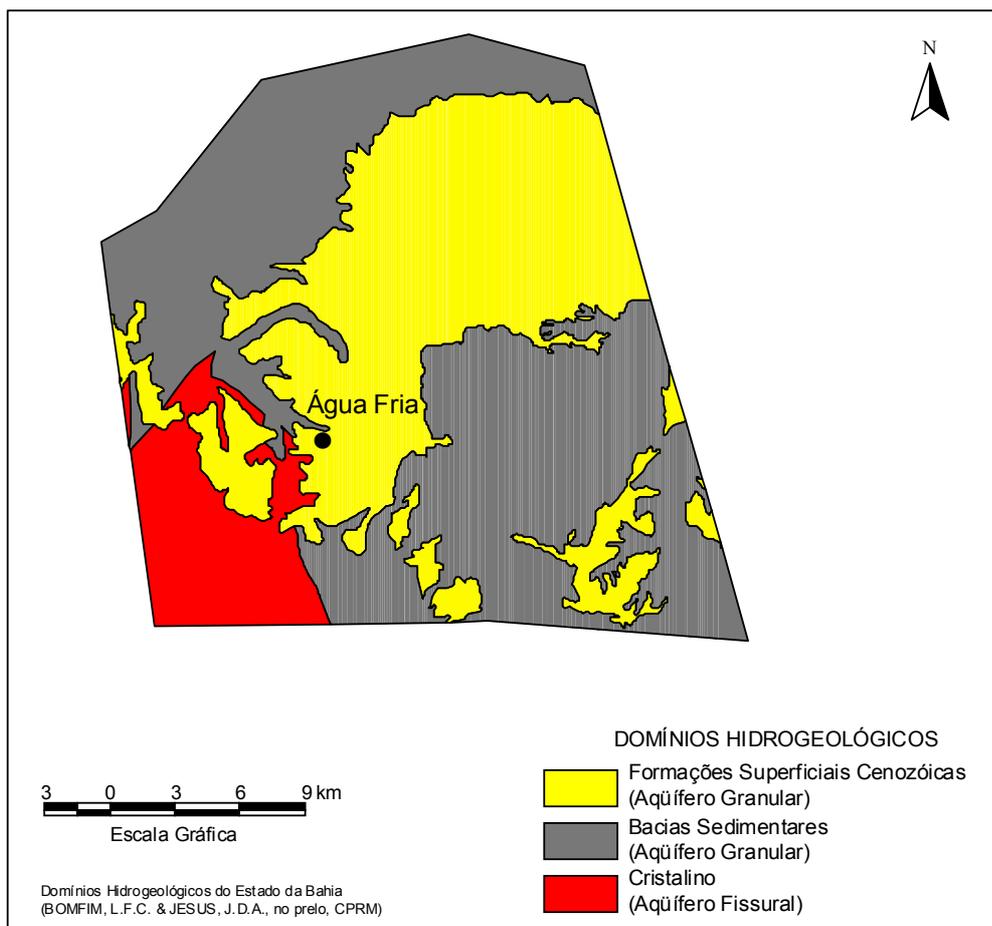


Figura 5 – Domínio hidrogeológico do município.

5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 32 pontos d'água, todos poços tubulares.

O diagnóstico abaixo refere-se apenas a poços tubulares.

Com relação à propriedade do terreno onde estão localizados os poços cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando o terreno for de serventia pública e; particular, quando for de propriedade privada. Conforme ilustrado na figura 6, 9 poços encontram-se em terreno particular, 21 em terreno público e 2 poços não tiveram a propriedade definida.

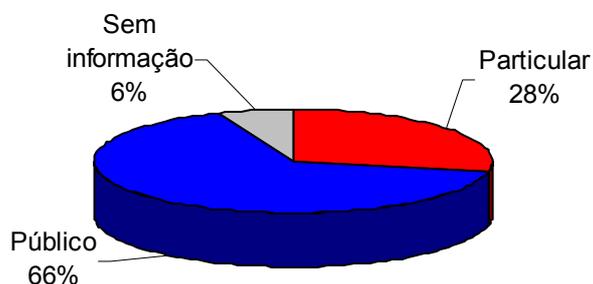


Figura 6 – Natureza da propriedade do terreno.

Quanto ao tipo de abastecimento 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 14 poços destinam-se ao atendimento comunitário, 2 poços destinam-se ao atendimento particular e em 16 poços a finalidade do abastecimento não foi definida.

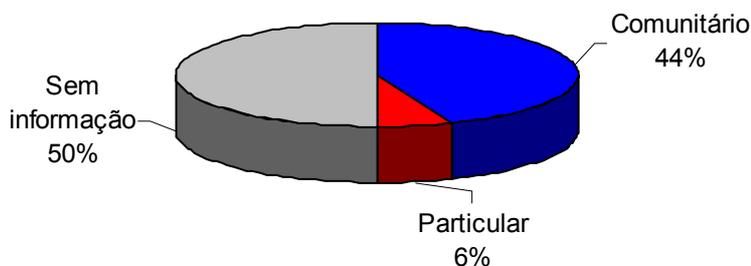


Figura 7 – Finalidade do abastecimento dos poços.

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	-	11	1	2	-
Particular	-	1	-	1	-
Indefinido	-	-	-	-	-
Total	5	14	5	8	-

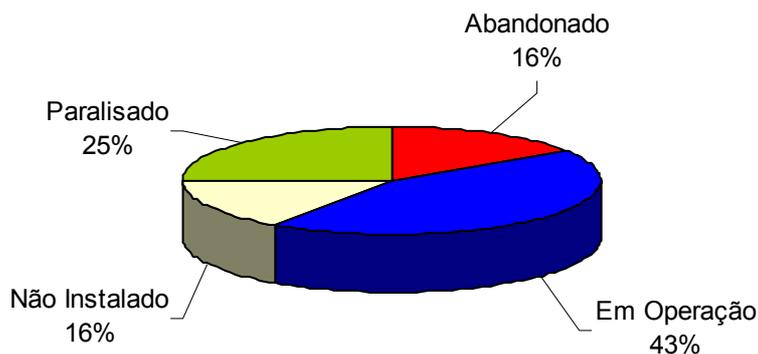


Figura 8 – Situação dos poços cadastrados em percentagem.

Em relação ao uso da água, 38% dos poços cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 36% são utilizados para uso doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e uso geral); e 10% para dessedentação animal, conforme mostra a figura 9.

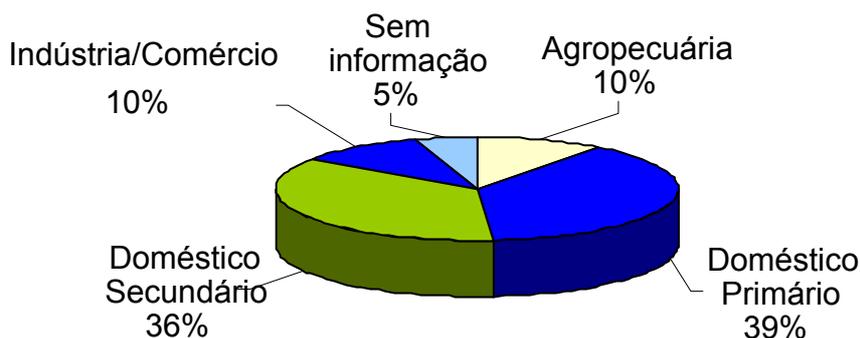


Figura 9 – Uso da água.

A figura 10 mostra a relação entre os poços tubulares em operação e os desativados (paralisados e não instalados). Dos 12 poços desativados, 8 são públicos e 4 são particulares, podendo todos vir a operar, somando suas descargas aos 13 poços em operação.

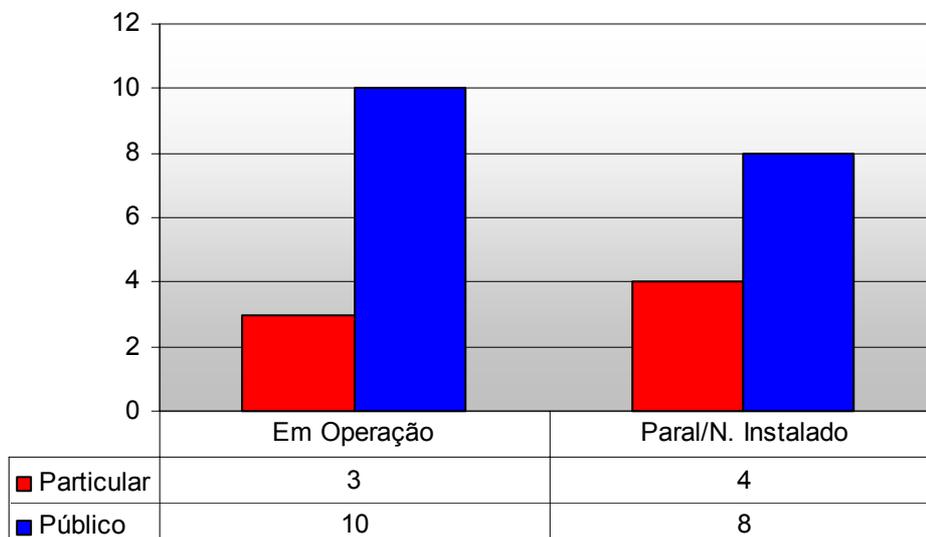


Figura 10 –

Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 12 mostra que 11 utilizam energia elétrica, sendo 2 particulares e 10 públicos, enquanto que 4 poços, sendo 2 particulares e 2 públicos, utilizam outras formas de energia.

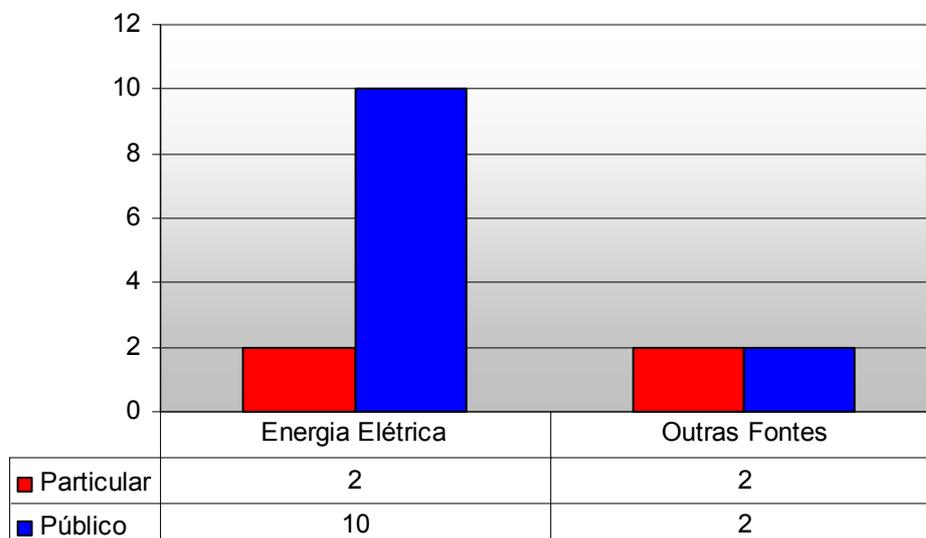


Figura 11 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água

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 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 danifica as redes de distribuição.

Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

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

Foram coletadas e analisadas amostras de água de 22 poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 133,25 e 2.288,00 mg/L, com valor médio de 708,50 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 salobra em 50% 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	7	1	1	-	9
Salobra	5	4	2	-	11
Salina	1	-	1	-	2
Total	13	5	4	0	22

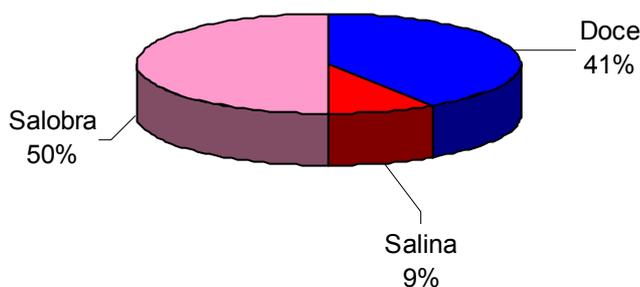


Figura 12 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

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 (14%)	10 (48%)	4 (19%)	4 (19%)	-	21 (70%)
Particular	2 (22%)	3 (33%)	1 (11%)	3 (33%)	-	9 (30%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	5 (16%)	14 (44%)	5 (16%)	8 (25%)	-	30 (100%)

Com base nas conclusões acima estabelecidas pode-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.

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 Água Fria
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)
CY006	PRIMOR AGROAGRÍCOLA	115227,6	384531,3	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Indústria/Comércio,	299,65
CY007	PRIMOR AGROAGRÍCOLA I	115230,4	384532,9	Poço tubular	Particular			Paralisado	Não equipado		Indústria/Comércio,	319,8
CY008	PRIMOR FAZENDA VARJOTA	115121,6	384327,4	Poço tubular	Particular	140		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Indústria/Comércio,	194,35
CY009	FAZENDA VARJOTA	115130,4	384501,7	Poço tubular	Público	136		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	133,25
CY010	FAZENDA MURICI	114809,4	384521,3	Poço tubular	Particular	86		Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	
CY011	PATAIBA II	114641,3	384653,8	Poço tubular	Público	200		Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	623,35
CY012	FAZENDA NOVA / BATE NÃO OUVE	114429,7	384642,8	Poço tubular	Público	110		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	1794
CY013	JACARÉ / PAU FERRO	114532,2	384523,6	Poço tubular	Público	51		Paralisado	Não equipado		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	1042
CY014	JACARÉ III / PAU FERRO	114531,6	384525,7	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	885,95
CY015	SEDE IV	115158,1	384520,2	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	163,15
CY016	SEDE (EMBASA)	115201,0	384509,0	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
CY017	FAZENDA LICURI / CATAVA	115154,9	385033,8	Poço tubular	Público	80		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	1306,5
CY018	CATANA VELHO	114912,0	385001,3	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	225,55
CY019	CHAPADA / CATANA VELHO	114722,0	384954,9	Poço tubular	Sem informação			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	373,1
CY020	PINTADAS	115027,0	384830,5	Poço tubular	Sem informação			Paralisado	Bomba centrífuga		,	
CY021	FAZENDA BELO HORIZONTE, EM PAU FERRO	114549,1	384447,0	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Não equipado		Sem informação, Sem informação,	1151,8
CY022	FAZENDA PAU FERRO (SANTA TEREZINHA)B	114525,7	384508,6	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário,	862,55
CY023	CURRAL DE FORA	114140,0	384136,7	Poço tubular	Público	118,6		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	183,3

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

CY026	CELULOSE SEDE (FAZENDA PARACATU)	114504,0	383930,8	Poço tubular	Particular			Paralisado	Não equipado		Indústria/Comércio,	
CY027	CELULOSE (USINA DE BENEFICIAMENTO)	114601,6	384011,6	Poço tubular	Particular			Abandonado	Não equipado			
CY028	MALHADA DO MURO	115230,8	384707,7	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	524,55
CY029	MATOSA	115322,1	384708,1	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			1125,8
CY031	LAGOA GRANDE	115543,4	384428,9	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			262,6
CY032	PEDRA FURADA / LAGOA GRANDE	115522,2	384354,5	Poço tubular	Público	175		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	529,1
CY033	FAZENDA VARJOTA	115032,8	384414,8	Poço tubular	Público	162		Abandonado	Não equipado			
CY034	CATINGAL / CATANA	115112,0	384700,4	Poço tubular	Público	100		Paralisado	Não equipado			2288
CY035	TANGENTA / BARRIS	115325,2	384428,4	Poço tubular	Particular	200		Abandonado	Não equipado			
CY036	PEDRA FURADA	115522,0	384354,4	Poço tubular	Público	196		Não Instalado	Não equipado			754,65
CY037	SAPUCAIA	114732,6	385001,9	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			544,05
CY038	PATAIBA IV	114202,6	384425,0	Poço tubular	Público	180		Abandonado	Não equipado			
CY039	FAZENDA SAPUCAIA II	114356,2	384229,9	Poço tubular	Público	167,3		Abandonado	Não equipado			
DM339	RETIRO	114625,6	384954,2	Poço tubular	Público	42		Paralisado	Bomba submersa	Trifásica		

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA

