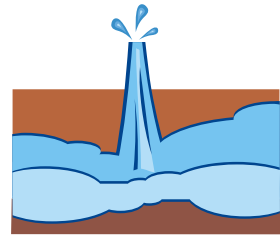


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

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

BAHIA



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

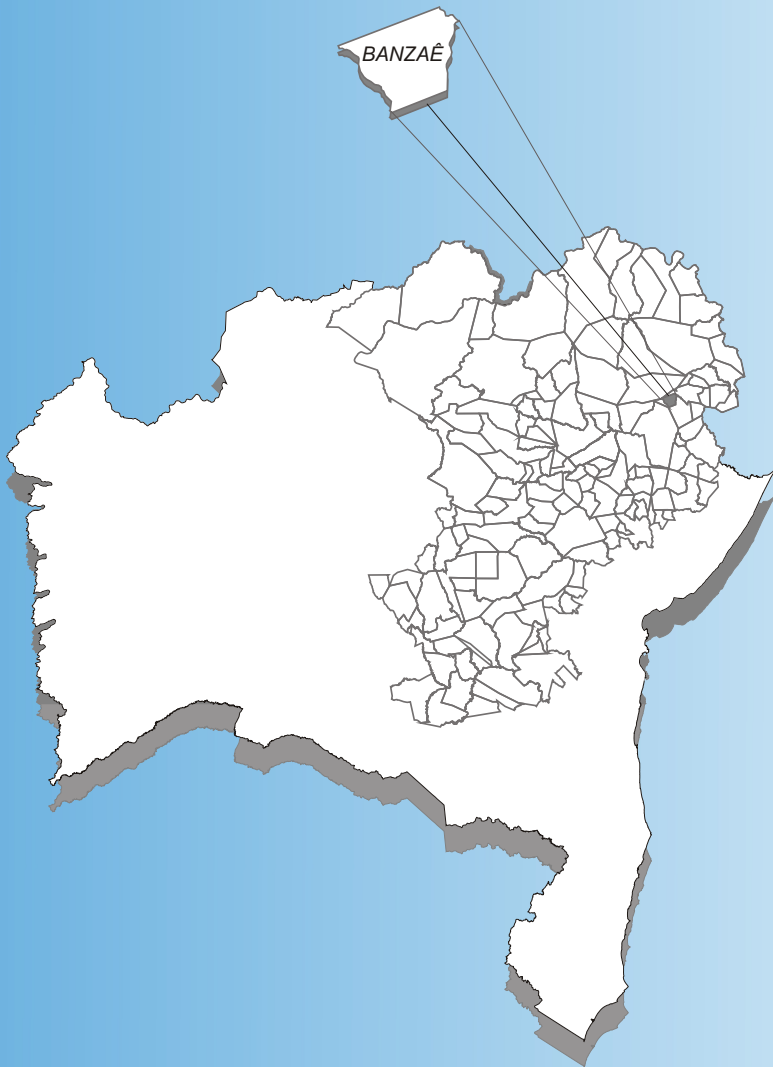


Programa
LUZ
para todos

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

**Secretaria de Planejamento
e Desenvolvimento Energético**

**Ministério de
Minas e Energia**



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
BANZAÊ**

Outubro/2005

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 BANZAÊ

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
 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
 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

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
 Janólfita 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 Banzaê Estado da 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	2
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	2
3. METODOLOGIA	3
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	3
4.1. Localização.....	3
4.2. Aspectos Socioeconômicos	4
4.3. Aspectos Fisiográficos	5
4.4. Geologia	5
4.5. Recursos Hídricos	6
4.5.1. Águas Superficiais	6
4.5.2. Águas Subterrâneas	6
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 Banae está localizado na região de planejamento Nordeste do Estado da Bahia, limitando-se a leste e sul com os Municípios de Ribeira do Pombal e Tucano, a oeste com Quijingue e a norte com Cícero Dantas. A área municipal é de 213 km² e está inserida na folha cartográfica de Ribeira do Pombal (SC.24-Z-A-IV) na escala 1:100.000, editada pelo IBGE em 1971. Os limites do município podem ser observados no Mapa do Sistema de Transportes do Estado da Bahia na escala 1:1.500.000 (SEI, 2000). A sede municipal tem altitude de 350 metros e coordenadas geográficas 10°35'00" de latitude sul e 38°37'00" de longitude oeste.

O acesso, a partir de Salvador é efetuado pelas rodovias pavimentadas BR-324, BR-116, BR-410, BR-110 e BA-220 num percurso total de 296 km (Figura 2).

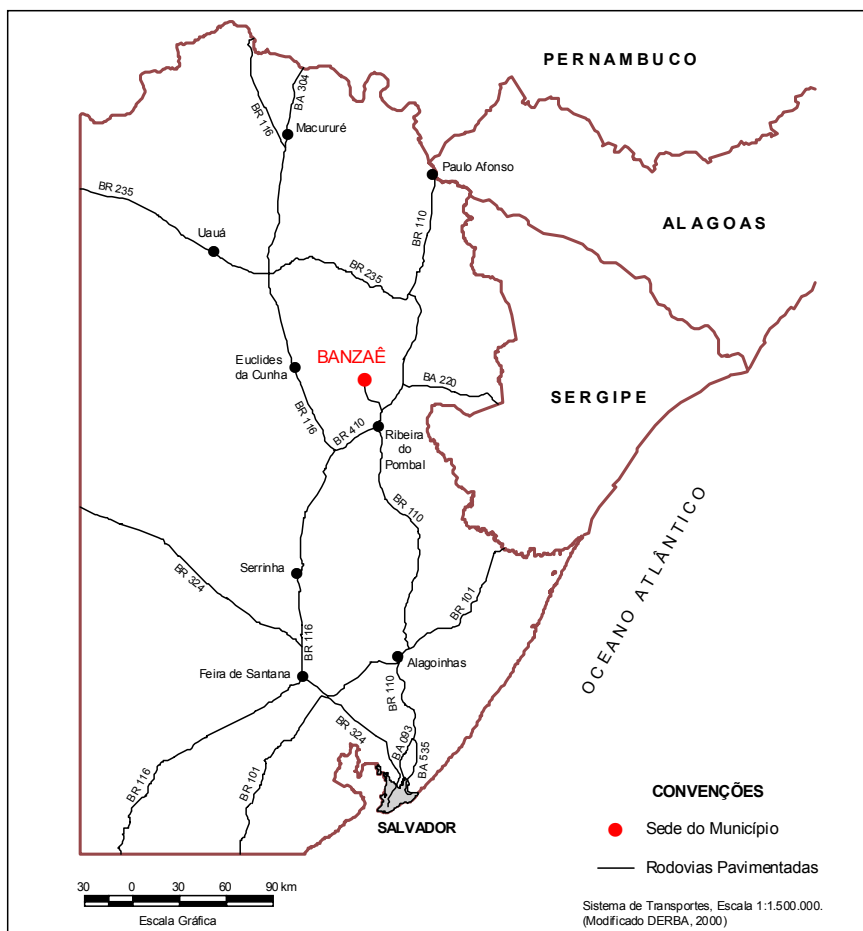


Figura 2 – Mapa de localização do município.

4.2. Aspectos Socioeconômicos

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

O município foi criado pela Lei Estadual nº 4.845, de 24.02.1989.

A população total é de 11.156 habitantes, sendo 3.414 residentes na zona urbana e 7.742 na zona rural, com densidade demográfica de 52,40 hab/km².

O município apresenta infra-estrutura de serviços satisfatória, contando com uma casa lotérica que funciona como posto bancário da Caixa Econômica Federal, uma agência postal, duas pensões e uma pousada, com 14 leitos no total, além de uma estação repetidora de televisão 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 2.836 mwh assim distribuídos: 2.482 residenciais, 5 industriais, 141 comerciais, 102 serviços e poderes públicos e 43 rurais.

O abastecimento de água do município é feito pela Prefeitura, que tem água de poços como principal fonte de captação. O sistema de abastecimento atende a 2.431 domicílios com rede geral, 24 com poços ou nascentes e 200 de outras formas. Cerca de 78 domicílios apresentam banheiros e sanitários ligados à rede geral, enquanto 1.924 possuem banheiros e sanitários com esgotamento através de fossas sanitárias. Em 731 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 e avicultura. Na agricultura o município é o terceiro produtor baiano de castanha de caju e tem uma produção expressiva de feijão. Os maiores rebanhos são de bovinos e suínos, destaca-se também na produção de leite de vaca. Na avicultura destaca-se a produção de galináceos. O município possui também 5

industrias e 141 casas comerciais, que vêm apresentando crescimento no que se refere ao número de estabelecimentos e pessoas empregadas.

O sistema educacional dispõe de 72 estabelecimentos de ensino, sendo 32 de educação infantil com 399 matrículas, 39 de educação fundamental com 4.450 matrículas e 1 de educação média com 494 alunos matriculados. A taxa total de alfabetização da população em 2000 era de 67,50%.

Na área da saúde, a população dispõe apenas de 2 unidades ambulatoriais.

4.3. Aspectos Fisiográficos

O município está inserido no “Polígono das Secas”, apresentando um clima do tipo megatérmico semi-árido, com temperatura média anual de 24,3°C, precipitação pluviométrica média no ano de 600 a 800 mm e período chuvoso de maio a julho. O relevo, esculpido em rochas sedimentares da bacia do Tucano, corresponde a tabuleiros onde se encaixam vales profundos, em V ou em U, originados por rede de drenagem que pertence à bacia hidrográfica do rio Itapicuru e constrói áreas circulares de erosão (anfiteatros). Os solos dos tipos alissolo, neossolo e planossolo solódico eutrófico sustentam a vegetação nativa caracterizada por contato cerrado-caatinga-floresta estacional e contato cerrado-caatinga.

4.4. Geologia

Conforme pode ser observado na Figura 3, a totalidade do município é ocupada por sedimentos mesozóicos da bacia de Tucano, representados pela formação Marizal e pela formação São Sebastião (grupo Massacará).

Em cerca de 97 % da área, predominam conglomerados, arenitos, folhelhos, siltitos e calcários da formação Marizal.

No extremo oeste, em área bastante restrita, ocorrem arenitos com intercalações de argilitos, folhelhos e siltitos da formação S. Sebastião.

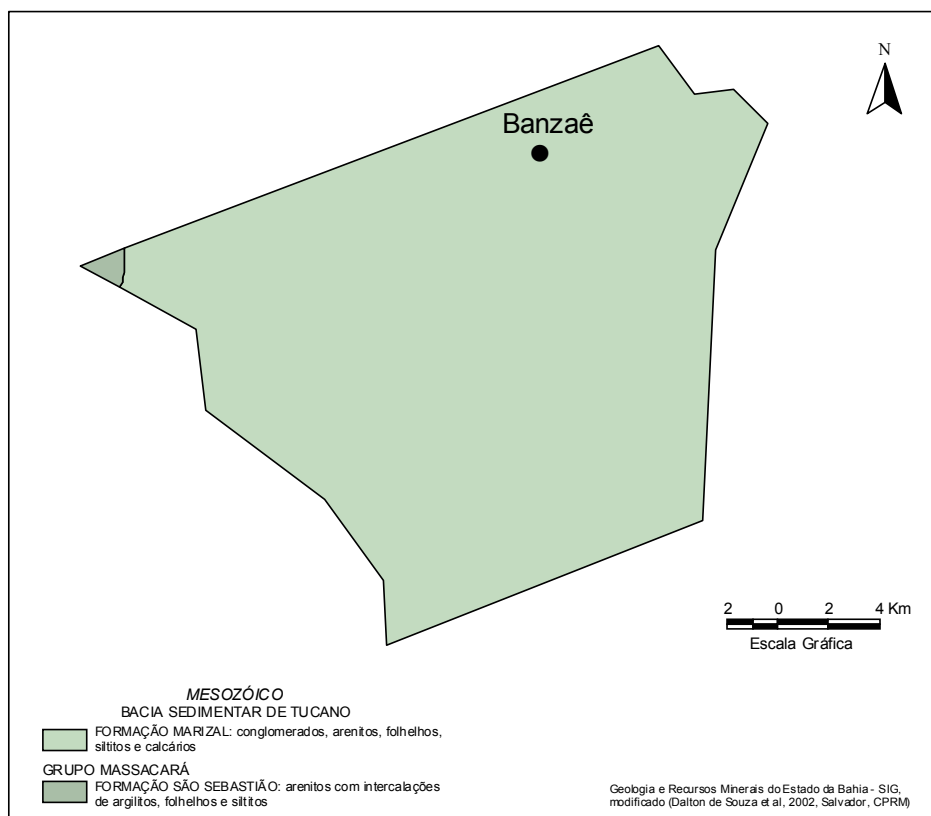


Figura 3 – Esboço geológico.

4.5. Recursos Hídricos

4.5.1. Águas Superficiais

A rede de drenagem local apresenta uma distribuição paralela (que indica em geral, o caimento do terreno, seja topográfico ou estrutural). É caracterizada, por rios temporários, tendo como representantes principais os riachos Lagoa Redonda, Ribeira do Pombal, do Sacão, Manuel Velho, do Zózimo, Taboqueira, Camamu e Campinho.

A área do município está inserida na bacia hidrográfica do rio Itapicuru.

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

4.5.2. Águas Subterrâneas

O Município de Banaé é dominado por um único domínio hidrogeológico relacionado às bacias sedimentares (Figuras 4 e 5).

Este domínio das *bacias sedimentares* é constituído por rochas sedimentares bastante diversificadas, e constitui 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 por unidades geológicas da bacia de Tucano.

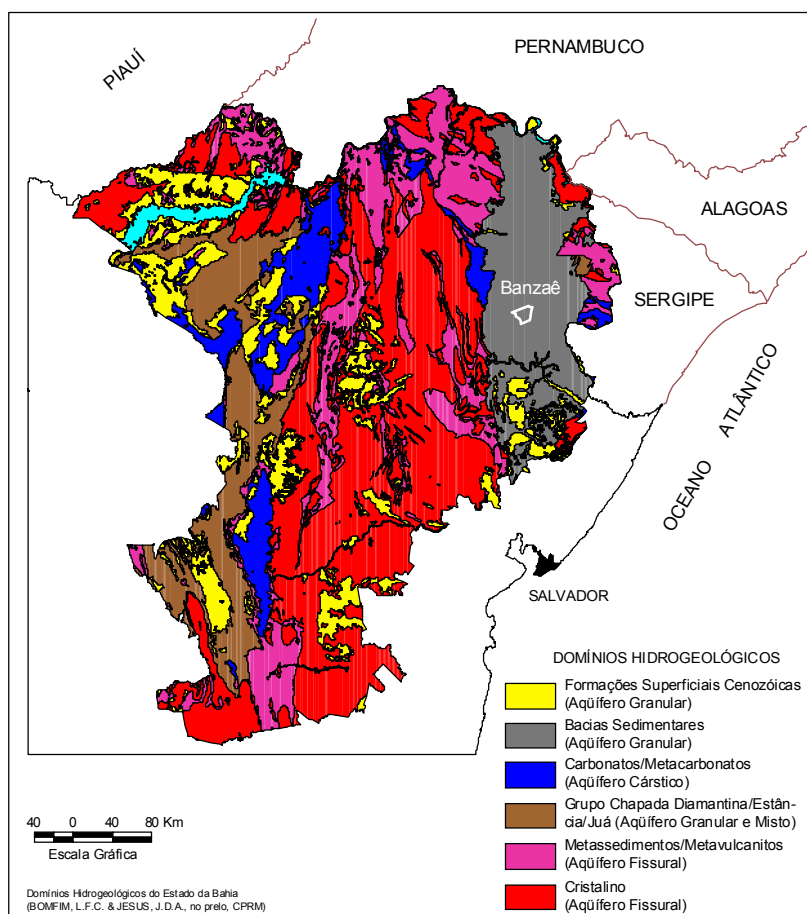


Figura 4 – Domínio hidrogeológico.



Figura 5 – Domínio hidrogeológico do município.

5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 26 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, 1 poço encontra-se em terreno particular e 25 em terreno público.

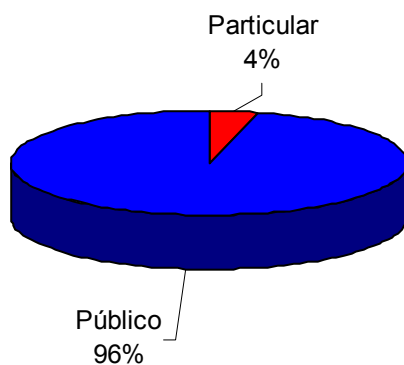


Figura 6 – Natureza da propriedade do terreno.

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 18 poços destinam-se ao atendimento comunitário, 1 poço destina-se ao atendimento particular e 7 poços não tiveram a finalidade do abastecimento definida.

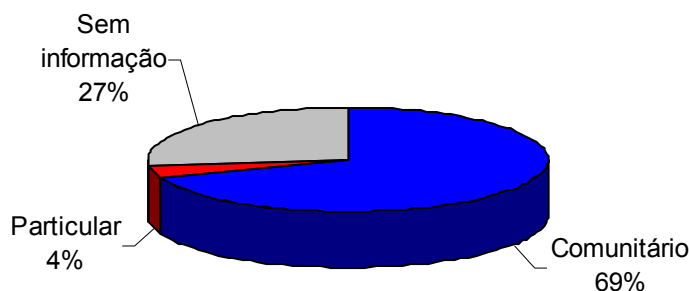


Figura 7 – Finalidade do abastecimento dos poços.

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	-	16	-	2	-
Particular	-	-	1	-	-
Indefinido	6	-	1	-	-
Total	6	16	2	2	-

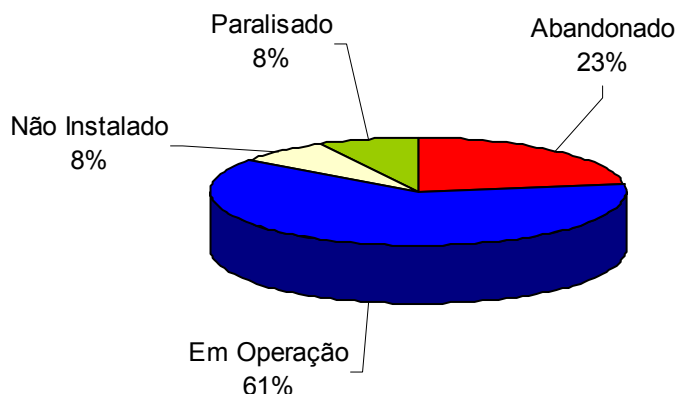


Figura 8 – Situação dos poços cadastrados em percentagem.

Em relação ao uso da água, 45% dos poços cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 45% 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. É importante ressaltar que todos os poços, anteriormente citados, podem apresentar outras finalidades de uso.

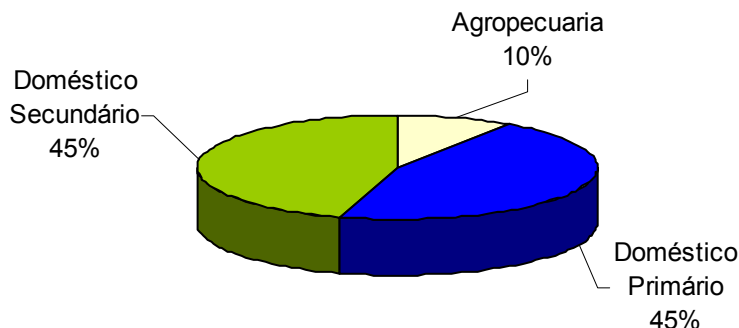


Figura 9 – Uso da água.

A figura 10 mostra a relação entre os poços tubulares em operação e os desativados (paralisados e não instalados). Dos 4 poços desativados, 3 são públicos e 1 é particular, podendo todos virem a operar, somando suas descargas aos 16 poços em operação.

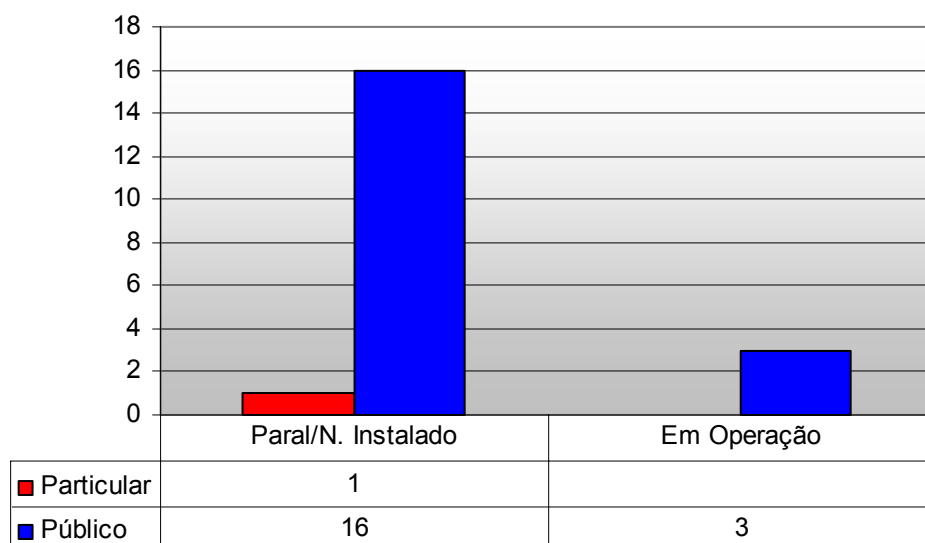


Figura 10 – Relação entre poços em uso e desativados.

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 11 mostra que 14 poços utilizam energia elétrica, sendo todos públicos, enquanto que 4 poços, também públicos utilizam outras formas de energia.

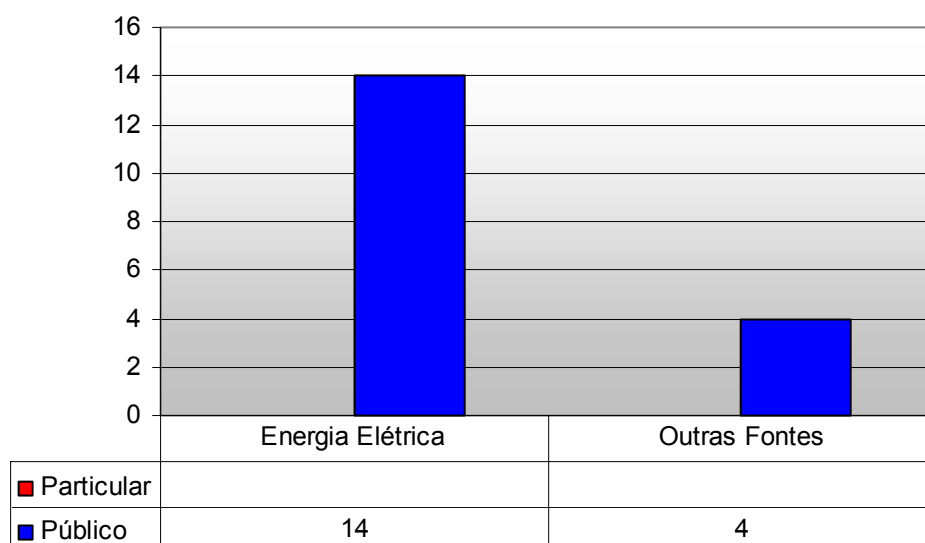


Figura 11 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água.

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 18 poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 89,05 e 743,60 mg/L., com valor médio de 252,49 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 doce em 94% 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	15	1	1	-	17
Salobra	-	1	-	-	1
Salgada	-	-	-	-	0
Total	15	2	1	0	18

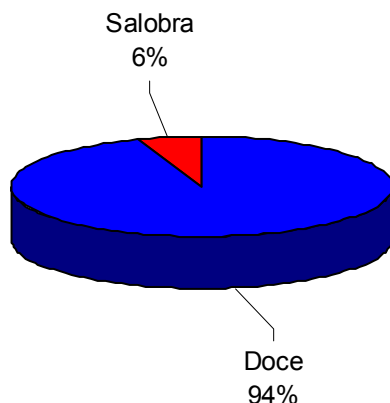


Figura 12 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

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	6 (24%)	16 (64%)	1 (4%)	2 (8%)	-	25 (96%)
Particular	-	-	1 (100%)	-	-	1 (4%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	6 (23%)	16 (61%)	2 (8%)	2 (8%)	-	26 (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 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 Banzaé
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)
DC219	PALMARES	103931,9	383412,3	Poço tubular	Público	100		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	153,4
DC220	NOVO SEGREDO	103932,6	383411,1	Poço tubular	Público	100		Não Instalado	Não equipado		,	743,6
DC232	MIRANDELA	103933,0	383820,4	Poço tubular	Público	110		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	109,2
DC233	GADO VELHACO	104033,0	383651,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
DC234	ARACAS	103937,8	383539,8	Poço tubular	Público	110		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	241,15
DC235	CANTAGALO	103912,8	383554,1	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	223,6
DC236	MARCACAO	103803,0	383558,2	Poço tubular	Público	130		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	149,5
DC237	FAZ. PINGA	103421,8	383631,2	Poço tubular	Público	160		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	186,55
DC238	CAMPO DO BRITO	103259,5	383613,9	Poço tubular	Público	188		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	89,05
DC241	BAIXO JUA	104222,5	383845,0	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	456,3
DC242	PAU FERRO	103921,3	384101,9	Poço tubular	Público	100		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	292,5
DC243	QUEIMADA GRANDE / NOVO PAU FERRO	103824,2	384201,1	Poço tubular	Público	161		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	237,9
DC245	PEDRA FURADA	103341,3	383746,4	Poço tubular	Público	178		Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	101,4
DC249	PAU BRANCO	103529,5	384125,4	Poço tubular	Público	176		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	143,65
DC250	TAMBURIL	103512,6	383952,5	Poço tubular	Público	144		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	131,95
DC264	SACAO	103820,1	383805,8	Poço tubular	Público	100		Abandonado	Não equipado		,	
DC265	MIRANDELA 2	104013,4	383743,0	Poço tubular	Público	80		Abandonado	Não equipado		,	
DC266	LAGOA GRANDE	103741,6	383627,4	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado		,	
DC267	LAGOA GRANDE 2	103751,8	383609,3	Poço tubular	Público	140		Paralisado	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
DC268	MARCACAO	103756,5	383556,0	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado		,	

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

DC269	MATINHA	103612,4	383623,7	Poço tubular	Público	169		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	217,1
DC271	BAIXA DO CAMAMU	103653,7	383526,3	Poço tubular	Público	95		Abandonado	Não equipado		,	
DC272	TAMBURIL	103517,5	383954,5	Poço tubular	Público	204		Abandonado	Não equipado		,	
DC281	BAIXAO II	103455,9	383352,7	Poço tubular	Público			Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	220,35
DC282	BAIXAO I	103655,4	383432,6	Poço tubular	Público	138		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	395,85
DC567	FAZENDA SITIO	103609,0	384400,0	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Não equipado		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	451,75

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA

