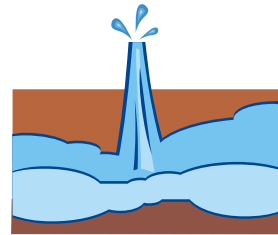




**PROJETO CADASTRO
DE FONTES DE
ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

BAHIA



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
ADUSTINA**

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 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 ADUSTINA

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

Jeffé 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 Ajustina - 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 Adustina está localizado na região de planejamento Nordeste do Estado da Bahia, limitando-se a leste com os municípios de Coronel João Sá e Paripiranga, a sul com o Estado de Sergipe, a oeste com Fátima e a norte com Antas e Sítio do Quinto. A área municipal de 636 km² está inserida nas cartas cartográficas SC.24-Z-A-II, SC.24-Z-A-V, até o momento não editadas, Carira - SC.24-Z-A-III e Simão Dias - SC.24-Z-A-VI, editadas pelo MINTER/SUDENE em 1973, escala 1:100.000. 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 250 metros e coordenadas geográficas 10°32'00" de latitude sul e 38°07'00" de longitude oeste.

O acesso, a partir de Salvador, é efetuado pelas rodovias pavimentadas BR-324, BR-101, BR-110, BA-220 e BA-392, num percurso total de 332 km (Figura 2).

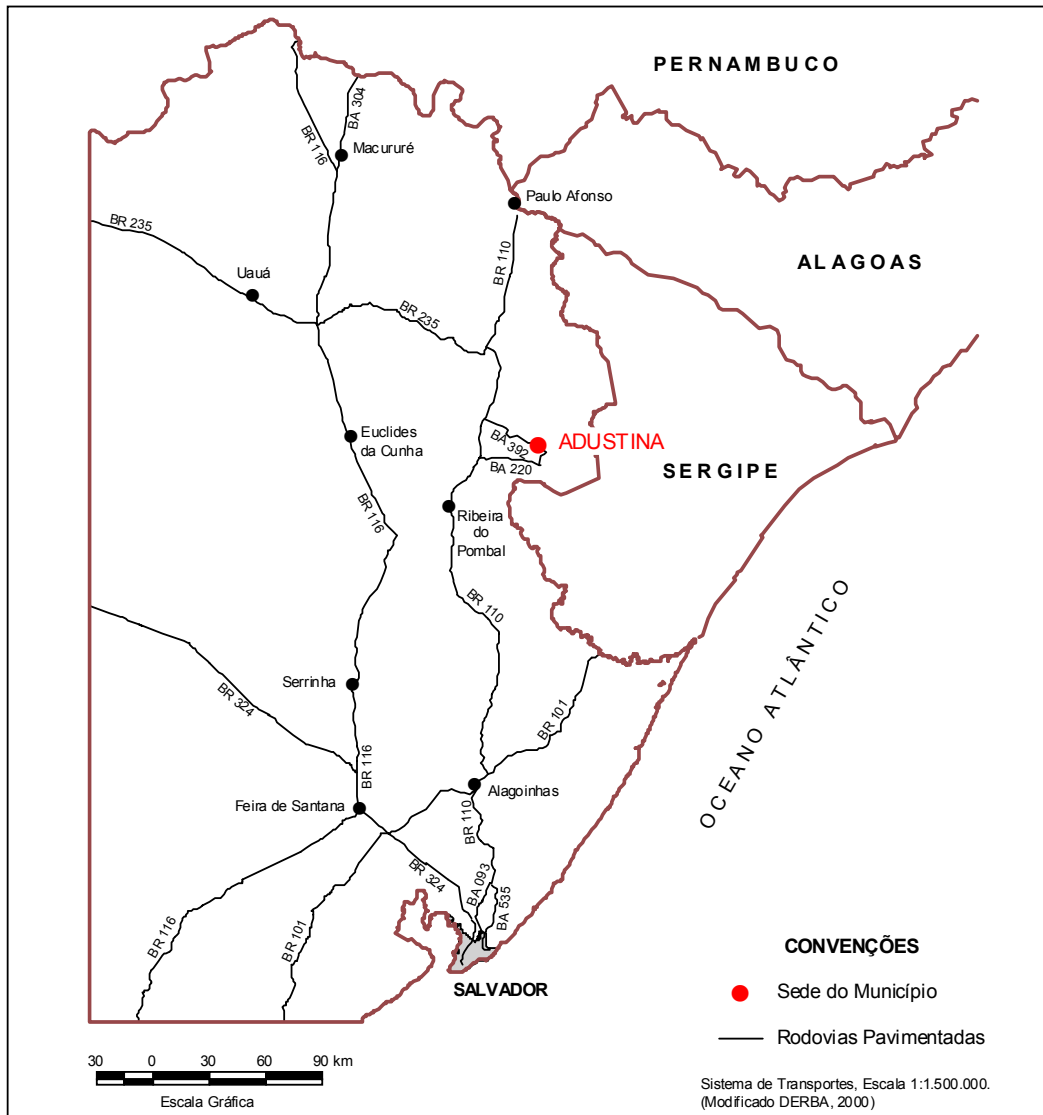


Figura 2 – Mapa de localização do município.

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 4.851 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 seco a subúmido e semi-árido, com temperatura média anual de 24,7 °C, precipitação pluviométrica média no ano de 608 mm e período chuvoso de março a maio. O relevo, esculpido em rochas metamórficas do Grupo Vaza-Barris e sedimentares da Bacia de Tucano, corresponde a tabuleiros dissecados pela drenagem dos rios Vaza-Barris e Real e a morros isolados e serras. Solos dos tipos Cambissolo eutrófico, Neossolo e Luvissole sustentam a vegetação nativa de Caatinga arbórea aberta e densa sem palmeiras. Parte da vegetação nativa foi substituída por culturas cíclicas (feijão).

4.4. Geologia

Na figura 3, pode ser observada a geologia do município, representada por rochas da Faixa de Dobramentos Sergipana (Neoproterozóico) e rochas da Bacia Sedimentar do Tucano (Mesozóico).

Na parte leste da área predominam as rochas da Faixa Sergipana compostas de metadiamiclitos de matriz grauváquica, filito, em parte seixoso, e lentes de quartzito da Formação Palestina; mármore (calcário e dolomito), metarritmito (mármore e filito piritoso), metapelito, em parte calcífero, e metachert e subordinados da Formação Olhos D'água (Grupo Vaza-Barris); metacalcários e metadolomitos, intercalações de metapelitos e níveis subordinados de metachert e da Formação Jacoca (Grupo Miaba) e filitos, metarenitos, metarritmitos (calcário, folhelho, siltito e marga), metagrauvas e lentes de metabásicas da Formação Frei Paulo (Grupo Simão Dias).

A porção oeste do território é ocupada pelos litótipos da Bacia de Tucano, representados pelo Grupo Massacará (arenitos com intercalações de argilitos, folhelhos e siltitos da Formação São Sebastião; argilitos, folhelhos, siltitos, calcários, coquinas, conglomerados e arenitos da Formação Poço Verde) e pela Formação Marizal (conglomerados, arenitos, folhelhos, siltitos e calcários).

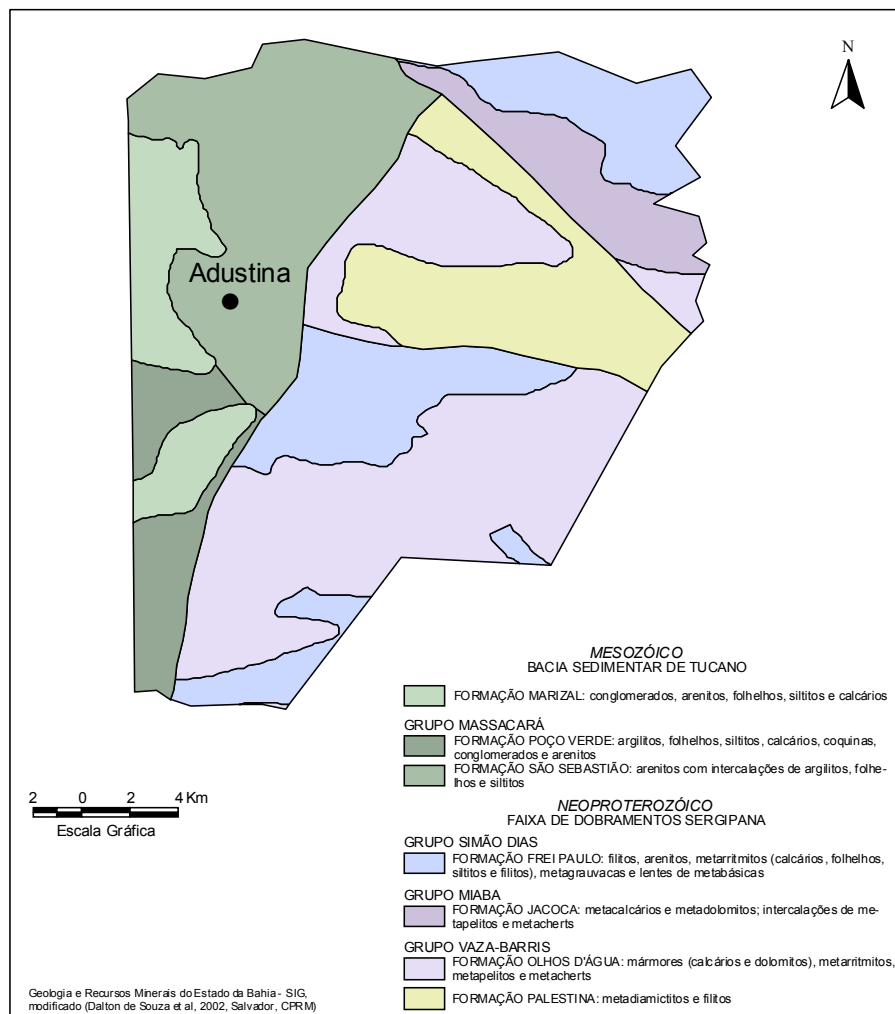


Figura 3 – Esboço geológico.

4.5. Recursos Hídricos

4.5.1. Águas Superficiais

A rede de drenagem local, a oeste, apresenta uma distribuição retangular, característica de regiões sedimentares. Enquanto que a leste apresenta um padrão dendrítico resultante do seu modelamento, em maior proporção, sobre rochas metassedimentares. É caracterizada por rios temporários, tendo como representantes principais os riachos Velha, da Passagem e Cedro, e o rio Quingomes.

Apresentando regime fluvial perene, ocorre no limite sul o rio Real e a nordeste o rio Vaza-Barris. A maior parte da área do município está inserida na bacia hidrográfica do rio Vaza-Barris.

As características geológicas, descritas anteriormente, são favoráveis, em maior proporção, à acumulação de água em reservatórios superficiais (açudes, barreiros etc.), em virtude do baixo grau de infiltração das rochas do embasamento.

4.5.2. Águas Subterrâneas

No município de Adustina, pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos: Bacias Sedimentares, Carbonatos/Metacarbonatos e Metassedimentos/Metavulcanitos (Figuras x e y).

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 têm 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.

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

Os *metassedimentos/metavulcanitos* têm comportamento de aquífero fissural. Como basicamente não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semi-árido e do tipo de rocha, é na maior parte das vezes salinizada. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas, sem no entanto diminuir sua importância como alternativa no abastecimento nos casos de pequenas comunidades, ou como reserva estratégica em períodos de prolongadas estiagens.

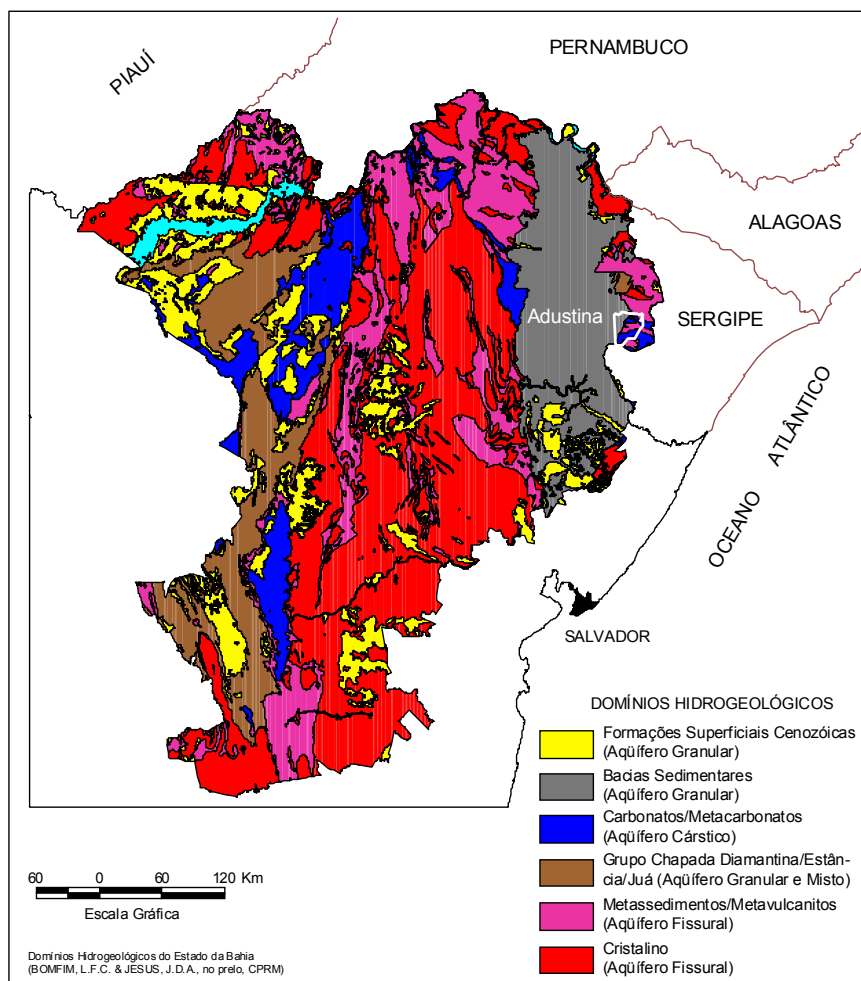


Figura 4 – Domínio hidrogeológico.

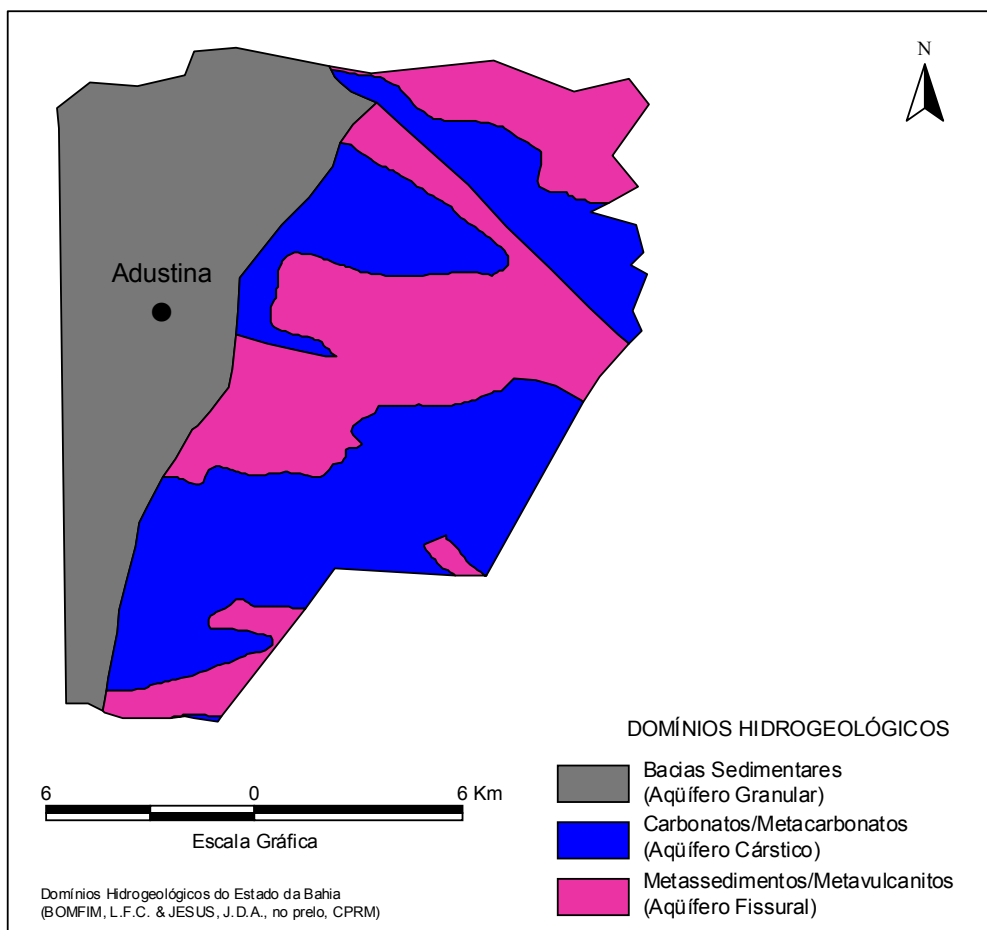


Figura 5 – Domínio hidrogeológico do município.

5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 33 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, 5 poços encontram-se em terreno particular, 28 em terreno público.

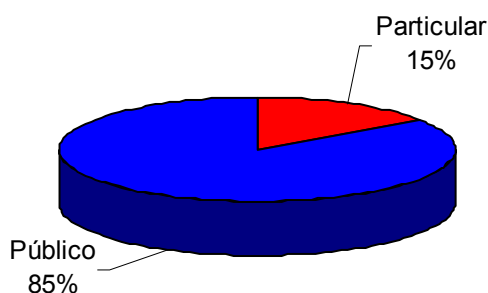


Figura 6 – Natureza da propriedade do terreno.

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 11 poços destinam-se ao atendimento comunitário, 1 poço ao atendimento particular e em 21 poços a finalidade do abastecimento não foi definida.

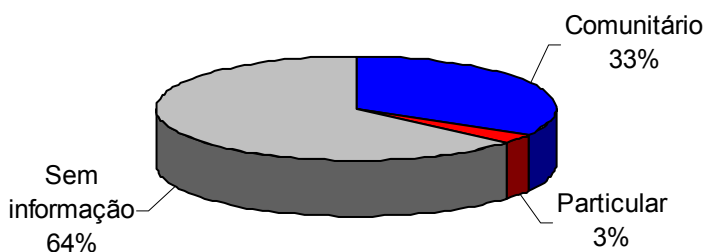


Figura 7 – Finalidade do abastecimento dos poços.

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, e 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	2	8	-	1	-
Particular	-	1	-	-	-
Indefinido	-	-	-	-	-
Total	4	22	2	5	-

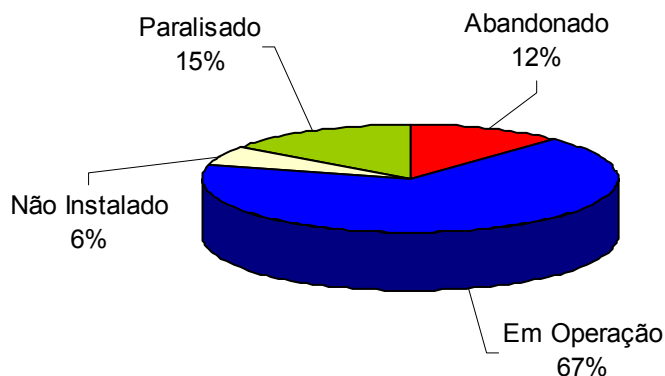


Figura 8 – Situação dos poços cadastrados em percentagem.

Em relação ao uso da água, 17% dos poços cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 38% são utilizados para uso doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e uso geral); e em 45% para dessedentação animal, conforme mostra a figura 9.

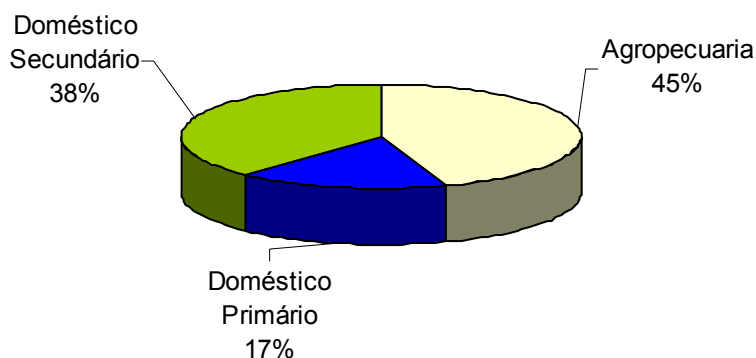


Figura 9 – Uso da água.

A figura 10 mostra a relação entre os poços tubulares em operação e os desativados (paralisados e não instalados). Dos 7 poços desativados, 6 são públicos e 1 são particulares, podendo todos vir a operar, somando suas descargas aos 22 poços em operação.

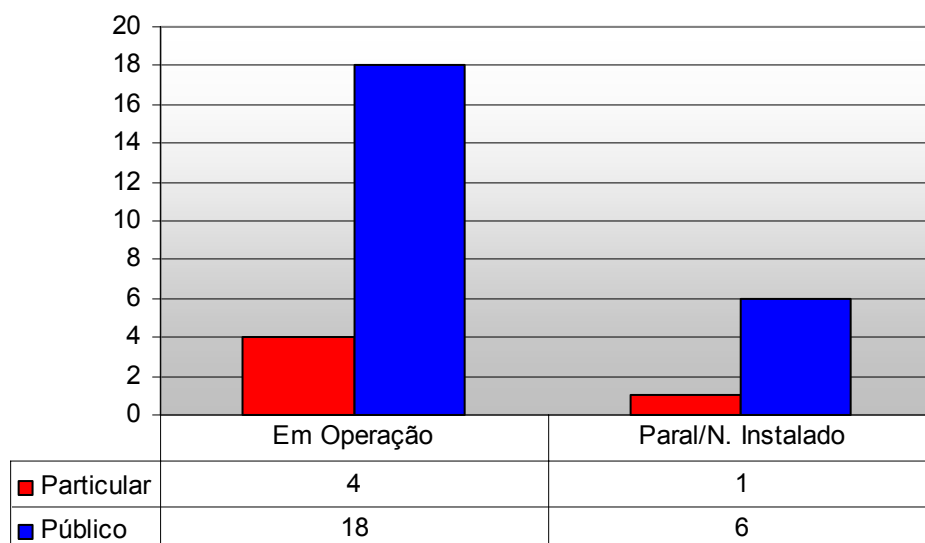


Figura 10 – Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 11 mostra que 3 utilizam energia elétrica, sendo 1 particular e 2 públicos, enquanto que 18 poços, sendo 3 particulares e 15 públicos utilizam outras formas de energia.

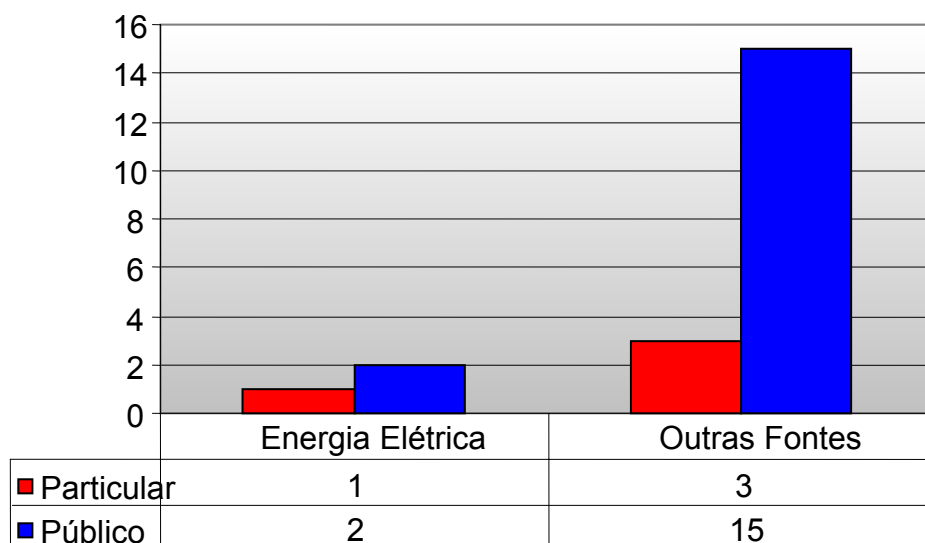


Figura 11 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água.

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 26 poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 1.313,00 a 8.638,50 mg/L, com valor médio de 3.197,50 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 salina em 88% 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	-	-	-	-	0
Salobra	3	-	-	-	3
Salina	19	2	2	-	23
Total	22	2	2	0	26

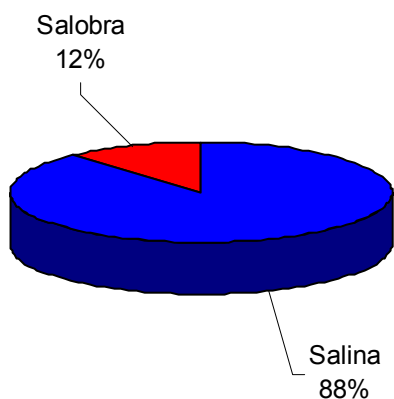


Figura 12 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

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	4 (14%)	18 (64%)	2 (7%)	4 (14%)	-	28 (85%)
Particular	-	4 (80%)	-	1 (20%)	-	5 (15%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	4 (12%)	22 (67%)	2 (6%)	5 (15%)	-	33 (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.

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 Ajustina
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)
DC293	AROEIRA	103643,3	380817,1	Poço tubular	Particular	100		Em Operação	Catavento		Agropecuaria,	4888
DC294	AROEIRA	103647,3	380748,0	Poço tubular	Particular	90		Em Operação	Catavento		Agropecuaria,	8638,5
DC425	FZENDA QUIXABEIRA	103050,9	380437,5	Poço tubular	Público			Paralisado	Catavento		Agropecuaria,	1540,5
DC426	FAZENDA SERRA DO CAPITÃO	103051,2	380240,0	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	1943,5
DC427	FAZENDA SERRA DO CAPITÃO	103040,8	380156,9	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Compressor de ar		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	2041
DC428	FAZENDA JUREMA	102907,9	380157,2	Poço tubular	Particular	60		Paralisado	Não equipado		Agropecuaria,	
DC429	FAZENDA JUREMA	102835,8	380158,6	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Compressor de ar		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	4212
DC430	FAZENDA GRAVATA	102723,9	380054,6	Poço tubular	Público	60		Paralisado	Catavento		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	3568,5
DC432	FAZENDA SÃO GRANDE	103259,5	380158,9	Poço tubular	Público	30		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	4108
DC433	FAZENDA RAMALHUDO / RIACHO DA ONÇA	103141,0	375909,9	Poço tubular	Público	120		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	2470
DC434	FAZENDA CAIMAN / PONTA DA SERRA	103008,4	375831,5	Poço tubular	Público	60		Não Instalado	Não equipado		,	3926
DC435	ALTO DO MANDACARU	103417,4	375648,8	Poço tubular	Público	50		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	3380
DC436	TERRA BRANCA	103440,5	375540,0	Poço tubular	Público	48		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	1956,5
DC437	LAGOA DO BARRO	103832,4	380017,7	Poço tubular	Público	117		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	4127,5
DC438	LAGOA DO BARRO	103900,7	380012,8	Poço tubular	Público	60		Não Instalado	Sarilho		,	1722,5
DC439	LAGOA SECA	103936,1	380338,4	Poço tubular	Público	100		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	1443
DC440	PAUS PRETOS	103127,8	380324,9	Poço tubular	Público	150		Abandonado	Não equipado		,	
DC441	LAGOA SECA II	103934,4	380342,8	Poço tubular	Público	150		Paralisado	Compressor de ar		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	
DC442	LAGOA SECA III	103942,9	380335,4	Poço	Público	150		Paralisado	Compressor de		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	

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

				tubular				ar				
DC443	FAZENDA SANTANA	104111,3	380429,3	Poço tubular	Público	96		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	3945,5
DC444	FAZENDA MALHADA	104041,4	380351,3	Poço tubular	Público	80		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	3997,5
DC445	FAZENDA MALHADA	104028,5	380420,5	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado		,	
DC446	LAGOA SECA - ESTRADA P/ CÍCERO DANTAS	103807,4	380502,5	Poço tubular	Público	40		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	5232,5
DC447	FAZENDA MACAMBIRA	103707,0	380400,4	Poço tubular	Público	120		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	1313
DC448	FAZENDA MACAMBIRA	103728,9	380343,0	Poço tubular	Particular	60		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria, Agropecuaria,	1319,5
DC449	FAZENDA JUREMA / LAGOA DAS FLEXAS	103855,3	380806,4	Poço tubular	Público	141		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	2307,5
DC450	FAZENDA SÃO MIGUEL	104010,4	380521,0	Poço tubular	Público	120		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	3198
DC451	LAGOA DOS NINHOS	104027,8	380253,2	Poço tubular	Público	42		Em Operação	Compressor de ar		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	2314
DC453	SÍTIO DA CONCEIÇÃO	103933,4	380224,1	Poço tubular	Público	80		Abandonado	Não equipado		,	
DC454	SÃO MIGUEL	104001,8	380637,3	Poço tubular	Público	69		Em Operação	Catavento		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	2125,5
DC455	AÇUDE DE ADUSTINA	103346,6	380440,6	Poço tubular	Público	40,5		Abandonado	Não equipado		,	
DC614	FAZENDA LAGOA DO BARRO	103857,9	375949,9	Poço tubular	Particular	48		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Secundário, Agropecuaria,	2606,5
DC631	RIACHO DO BINA	103259,3	375711,6	Poço tubular	Público	50		Em Operação	Catavento		Agropecuaria,	4810

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA

