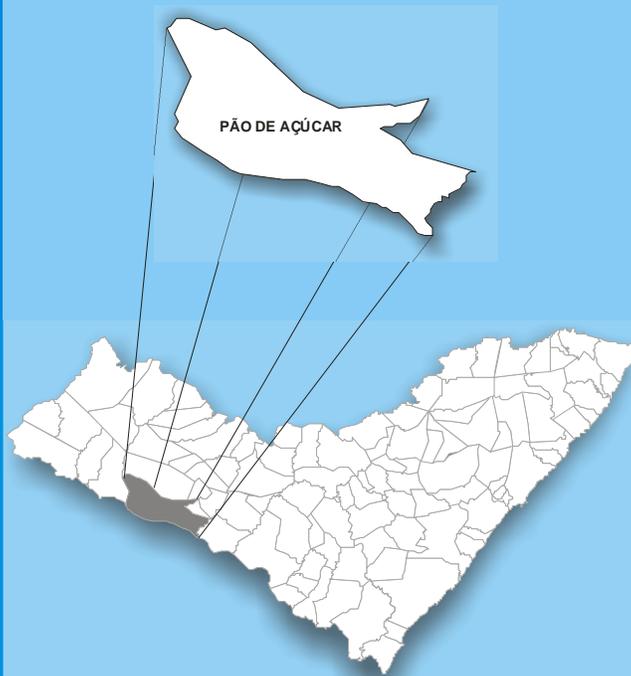


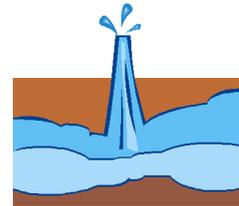
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
PRODEEM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO
ENERGÉTICO DOS ESTADOS EM UNICÍTIOS



*PROJETO CADASTRO
DE FONTES DE
ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA*

ALAGOAS



*DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO
DE PÃO DE AÇÚCAR*

Agosto/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 DO PLANEJAMENTO E
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO
Márcio Pereira Zimmermam
Secretário

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Cláudio Scliar
Secretário

PROGRAMA LUZ PARA TODOS
Aurélio Pavão
Diretor

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 Temáteo
Superintendente Regional de Recife

Hébio 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 de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Programa Luz Para Todos
Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios - PRODEEM
Serviço Geológico do Brasil - CPRM
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

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

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE PÃO DE AÇUCAR

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

João de Castro Mascarenhas
Breno Augusto Beltrão
Luiz Carlos de Souza Junior

Recife
Agosto/2005

COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho - DEHID

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Antônio C. Feitosa - DIHEXP

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA

José Emilio C. de Oliveira - DIHEXP

APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Sara Maria Pinotti Benvenuti-DIHEXP

COORDENAÇÃO REGIONAL

Jaime Quintas dos S. Colares - REFO
 Francisco C. Lages C. Filho - RESTE
 João Alfredo C. L. Neves - SUREG-RE
 João de Castro Mascarenhas - SUREG-RE
 José Alberto Ribeiro - REFO
 José Carlos da Silva - SUREG-RE
 Luiz Fernando C. Bomfim - SUREG-SA
 Oderson A. de Souza Filho - REFO

EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO**SUREG-RE**

Ari Teixeira de Oliveira
 Breno Augusto Beltrão
 Cícero Alves Ferreira
 Cristiano de Andrade Amaral
 Donaldson Eliezer G. A. da Rocha
 Franklin de Moraes
 Frederico José Campelo de Souza
 Jardo Caetano dos Santos
 João de Castro Mascarenhas
 Jorge Luiz Fortunato de Miranda
 José Wilson de Castro Temoteo
 Luiz Carlos de Souza Júnior
 Manoel Julio da Trindade G. Galvão
 Saulo de Tarso Monteiro Pires
 Sérgio Monhezuma Santoianni Guerra
 Simeones Néri Pereira
 Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho
 Vanildo Almeida Mendes

SUREG-SA

Edmilson de Souza Rosas
 Edvaldo Lima Mota
 Herminio Brasil Vilaverde Lopes
 João Cardoso Ribeiro M. Filho
 José Cláudio Viegas
 Luis Henrique Monteiro Pereira
 Pedro Antônio de Almeida Couto
 Vânia Passos Borges

SUREG-BH

Angélica Garcia Soares
 Eduardo Jorge Machado Simões
 Ely Soares de Oliveira
 Haroldo Santos Viana
 Reynaldo Murilo D. Alves de Brito

REFO

Ângelo Trévia Vieira
 Felcissimo Melo
 Francisco Alves Pessoa
 Jádler Parente Filho
 José Roberto de Carvalho Gomes
 Liano Silva Veríssimo
 Luiz da Silva Coelho
 Robério Bão de Aguiar

RESTE

Antonio Reinaldo Soares Filho
 Carlos Antônio Luz
 Cipriano Gomes Oliveira
 Heinz Alfredo Trein
 Ney Gonzaga de Souza

EM DESTAQUE

Almir Araújo Pacheco - SUREG-BE
 Ana Cláudia Vieiro - SUREG-PA
 Bráulio Robério Caye - SUREG-PA
 Carlos J. B. Aguiar - SUREG-MA
 Geraldo de B. Pimentel - SUREG-PA
 Paulo Pontes Araújo - SUREG-BE
 Tomás Edson Vasconcelos - SUREG-CO

RECENEADORES

Acácio Ferreira Júnior
 Adriana de Jesus Felipe
 Alerson Faleri Suarez
 Almir Gomes Freire - CPRM
 Ângela Aparecida Pezzuti
 Antonio Celso R. de Melo - CPRM
 Antonio Edilson Pereira de Souza
 Antonio Jean Fontenele Menezes
 Antonio Manoel Marciano Souza
 Antonio Marques Honorato
 Armando Arruda C. Filho - CPRM
 Carlos A. G.ões de Almeida - CPRM
 Celso Viana Marciel
 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 Cristóstomos
 Eliomar Coutinho Barreto
 Emanuel de Almeida Leão
 Emerson Garret Menor
 Emicles Pereira C. de Souza
 Érika Pecconnick Ventura
 Erval Manoel Linden - CPRM
 Ewerton Torres de Melo
 Fábio de Andrade Lima
 Fábio de Souza Pereira
 Fábio Luiz Santos Faria
 Francisco Augusto A. Lima
 Francisco Edson Alves Rodrigues
 Francisco Ivanir Medeiros da Silva
 Francisco José Vasconcelos Souza
 Francisco Lima Aguiar Junior
 Francisco Pereira da Silva - CPRM
 Frederico Antonio Araújo Meneses
 Geancarlo da Costa Viana
 Genivaldo Ferreira de Araújo
 Gustavo Lira Meyer
 Haroldo Brito de Sá
 Henrique Cristiano C. Alencar
 Jamile de Souza Ferreira
 Jaqueline Almeida de Souza
 Jefté Rocha Holanda
 João Carlos Fernandes Cunha
 João Luis 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 Diêgenes
 Marcos Aurélio C. de Gás Filho
 Matheus Medeiros Mendes Carneiro
 Michel Pinheiro Rocha
 Narcelya da Silva Araújo
 Nicácia Débora da Silva
 Oscar Rodrigues Acioly Júnior
 Paula Francinete da Silveira Baia
 Paulo Eduardo Melo Costa
 Paulo Fernando Rodrigues Galindo
 Pedro Hermano Barreto Magalhães
 Raimundo Correa da Silva Neto
 Ramiro Francisco Bezerra Santos
 Raul Frota Gonçalves

Saulo Moreira de Andrade - CPRM
 Sévulo Fernandez Cunha
 Thiago de Menezes Freire
 Valdirene Carneiro Albuquerque
 Vicente Calixto Duarte Neto - CPRM
 Vilmar Souza Leal - CPRM
 Wagner Ricardo R. de Alkimim
 Walter Lopes de Moraes Junior

TEXTO**ORGANIZAÇÃO**

Breno Augusto Beltrão
 João de Castro Mascarenhas
 Luiz Carlos de Souza Junior

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

Breno Augusto Beltrão
 Frederico José Campelo de Souza
 Jardo Caetano dos Santos
 João de Castro Mascarenhas
 Luiz Carlos de Souza Júnior

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Breno Augusto Beltrão
 Liliane Assunção Serra Ramos Campos
 Maria Lúcia Acioli Beltrão

FIGURAS ILUSTRATIVAS

Aloizio da Silva Leal
 Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino
 Jaqueline Pontes de Lima
 Nêbia Chaves Guerra
 Waldir Duarte Costa Filho

MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA

Robson de Carlo Silva
 Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino

BANCO DE DADOS**Desenvolvimento dos Sistemas**

Josias Barbosa de Lima
 Ricardo César Bustillos Villafan

Coordenação

Francisco Edson Mendonça Gomes

Administração

Eriveldo da Silva Mendonça

Consistência

Breno Augusto Beltrão

EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

Aline Oliveira de Lima
 Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino
 Jaqueline Pontes de Lima

SUPORTE TÉCNICO DE EDITORAÇÃO

Claudio Scheid
 José Pessoa Veiga Junior
 Manoel Júlio da T. Gomes Galvão
 Roberto Batista dos Santos

ANALISTA DE INFORMAÇÕES

Dalvanise da Rocha S. Bezerril

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pariconha estado de Alagoas/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
 13 p. + anexos

“Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado de Alagoas”

1. Hidrogeologia – Alagoas - Cadastros. 2. Água subterrânea – Alagoas - Cadastros. I. Mascarenhas, João de Castro org. II. Beltrão, Breno Augusto org. III. Souza Júnior, Luiz Carlos de org. I. Titulo.

CDD 551.49098135

APRESENTAÇÃO

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, Bahia, norte de Minas Gerais e do Espírito Santo. Embora com múltiplas finalidades, este projeto visa atender diretamente as 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 a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral 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. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

3. METODOLOGIA

4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PÃO DE AÇUCAR

4.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

4.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

4.3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

4.4 - GEOLOGIA

5. RECURSOS HÍDRICOS

5.1 - ÁGUAS SUPERFICIAIS

5.2 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

5.2.1 - DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS

6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

6.1 - ASPECTOS QUALITATIVOS

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

1 - PLANILHAS DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO

2 - MAPA DE PONTOS DE ÁGUA

3 - ARQUIVO DIGITAL - CD ROM

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 serem 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 executando o **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea** em consonância com as diretrizes do Governo Federal e dos 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 e fontes naturais, em uma área 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, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.

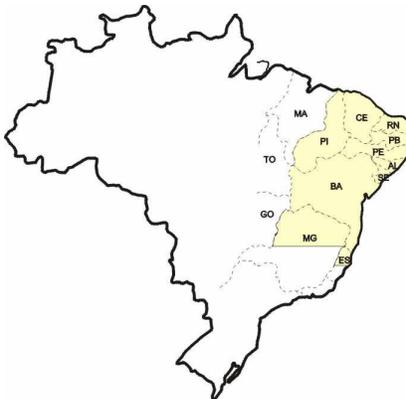


Figura 1 – Área de abrangência do Projeto

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 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 serem 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, alimentarem 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 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. O mapa de pontos d'água foi gerado a partir da Base Cartográfica Digital do Estado de Alagoas, cedida pela Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais – SEMARHN.

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), seja 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 DE PÃO DE AÇÚCAR

4.1 - Localização e Acesso

O município de **Pão de Açúcar** está localizado na região centro-oeste do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de São José da Tapera e Monteirópolis, a leste com Palestina e Belo Monte, a sul com o rio São Francisco/SE e a oeste com Piranhas. A área municipal ocupa 659,12 km² (2,37% de AL), inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião de Santana do Ipanema, predominantemente na Folha Pão de Açúcar (SC.24-X-D-IV) e parcialmente na Folha Piranhas (SC.24-X-C-VI), ambas na escala 1:100.000, editadas pelo MINTER/SUDENE em 1973.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 19 m e coordenadas geográficas de 9°44'54" de latitude sul e 37°26'12" de longitude oeste.

O acesso a partir de Maceió é feito através das rodovias pavimentadas BR-316, BR-101, AL-220 e AL-130, com percurso em torno de 239 km (figura 2).

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Pão de Açúcar
Estado de Alagoas**

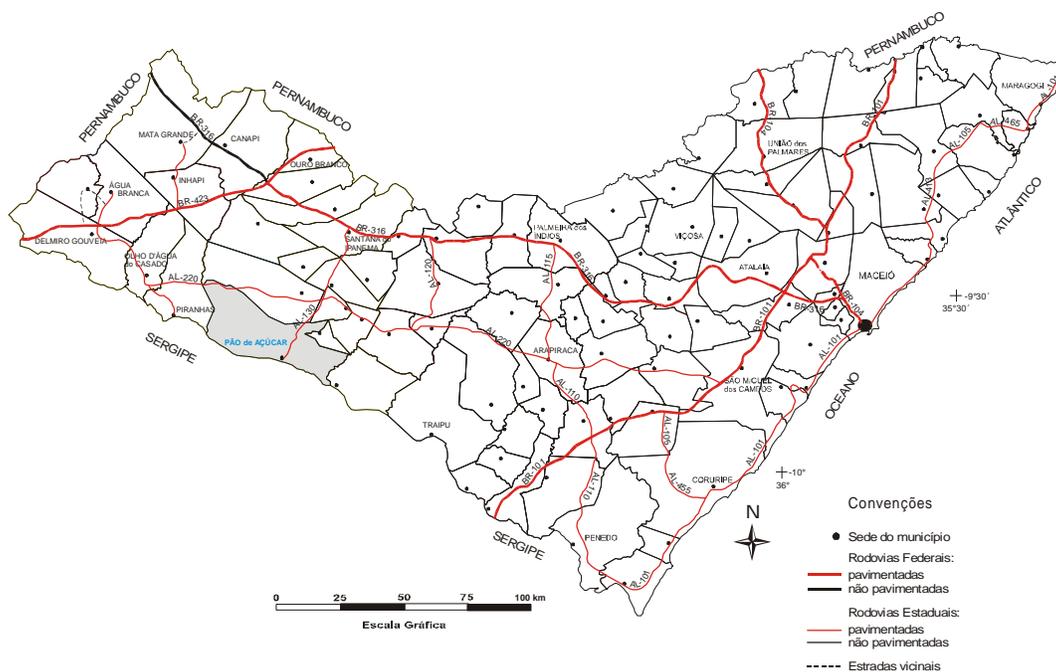


Figura 2 – Mapa de acesso rodoviário

4.2 - Aspectos Socioeconômicos

O município foi criado em 1854, desmembrado de Mata Grande. Segundo o censo 2000 do IBGE, a população total residente é de 24.351 habitantes, dos quais 11.965 do sexo masculino (49,10%) e 12.386 do sexo feminino (50,90%). São 10.806 os habitantes da zona urbana (44,40%) e 13.545 os da zona rural (55,60%). A densidade demográfica é de 36,94 hab/km².

A rede de saúde dispõe de 01 hospital, 54 leitos hospitalares e 11 Unidades Ambulatoriais e 08 Postos de Saúde. Não há consultórios médicos ou odontológicos.

Na área educacional, o município dispõe de 18 escolas de ensino pré-escolar, com 820 alunos matriculados, 53 escolas de ensino fundamental, com 6.225 alunos matriculados e 04 escolas de ensino médio, com 765 alunos matriculados. Da população total residente, 10.937 habitantes com 10 anos ou mais de idade são alfabetizados (44,90%).

São 13.712 os eleitores cadastrados no município (56,40% da população)

Existem no município 5.219 domicílios particulares permanentes, dos quais 3.810 (73,00%) possuem banheiro ou sanitário e destes, apenas 26 (0,50%) possuem banheiro e esgotamento sanitário via rede geral. Cerca de 3.409 (65,30%) são abastecidos pela rede geral de água, enquanto que 111 (2,13%) são abastecidos por poço ou nascente e 1.699 utilizam outras formas de abastecimento (46,45%). Apenas 2.871 (55,00%) domicílios são atendidos pela coleta de lixo, evidenciando a existência de sérios riscos de problemas ambientais e de saúde pública para a população.

Existe 01 agência do Banco do Brasil e 01 agência e 08 Postos Comunitários dos Correios instalados no município.

O PIB do município foi de U\$ 17.615.303,00 e o PIB per capita foi de U\$ 753,00 em 1998. O FPM = R\$ 2.550642,90, o ITR = R\$ 2.245,28 e o Fundef = R\$ 532.652,94 (Anuário Estatístico de Alagoas –2001). O salário médio mensal é de R\$ 206,13 (85,90% do salário mínimo nacional)

As principais atividades econômicas do município são: Comércio, serviços, agro-pecuária e atividades de extrativismo vegetal e silvicultura. Atualmente conta com 98 empresas com CNPJ, atuantes (1998), ocupando 736 pessoas (3,02% da população). Na área de pecuária, conta com os seguintes rebanhos (cabeças): bovinos – 14.769; suínos – 1.797; eqüinos – 1.361; asininos – 516;

muare – 157; caprinos – 321; ovinos – 1.025, aves – 18.360. A produção leiteira é de 3.346.000 litros e a de ovos de galinha – 58.000 dúzias.

Na área agrícola: Feijão – 5.030 ha (1.785 t), Mandioca – 10 ha (70 t), Milho – 3.850 ha (947 t).

O extrativismo vegetal produz 1 t de castanha de caju, 20 t de carvão vegetal e 2.808 m³ de lenha e, evidenciando a existência de sérios problemas ambientais em uma região semi-árida. (IBGE 2000)

No ranking de desenvolvimento, **Pão de Açúcar** está em 21º lugar no estado (21/102 municípios) e em 4.415º lugar no Brasil (4.415/5.561 municípios) (www.desenvolvimentomunicipal.com.br).

4.3 Aspectos Fisiográficos

O município de **Pão de Açúcar** está inserido predominantemente na unidade geoambiental da *Depressão Sertaneja* (cerca de 70%), que representa a paisagem típica do semi-árido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino. O restante da área do município está inserida na unidade geoambiental das *Superfícies Dissecadas Diversas* (cerca de 30%), com relevo bastante movimentado, apresentando altitudes entre 300 e 600 metros.

A vegetação é basicamente composta por *Caatinga Hiperxerófila* com trechos de *Floresta Caducifólia*.

O clima é do tipo *Tropical Semi-Árido*, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm.

Com respeito aos solos, nos patamares compridos e baixas vertentes do relevo suave ondulado ocorrem os *Planossolos*, mal drenados, fertilidade natural média e problemas de sais; topos e altas vertentes, os solos *Brunos não Cálcicos*, rasos e fertilidade natural alta; topos e altas vertentes do relevo ondulado ocorrem os *Podzólicos*, drenados e fertilidade natural média e as elevações residuais com os solos *Litólicos*, rasos, pedregosos e fertilidade natural média.

4.4 Geologia

O município de **Pão de Açúcar** encontra-se geologicamente inserido na *Província Borborema*, abrangendo rochas do embasamento gnássico-migmatítico, datadas do Arqueano ao Paleoproterozóico e a seqüência metamórfica oriunda de eventos tectônicos ocorridos durante o Meso e NeoProterozóico. A *Província* está aqui representada pelos litótipos dos complexos Belém do São Francisco, Canindé e Marancó das suítes Peraluminosa Xingó Canindé e Salgueiro/Terra Nova e por Depósitos Aluvionares (Figura 3).

O *Complexo Belém do São Francisco* (MP3bf), aflora no extremo NE e SE da área, sendo representado por leuco-ortognaisses tonalítico-granodioríticos migmatizados e enclaves de supracrustais.

O *Complexo Canindé* (MP3cd), aflora no SE e SW da área, constituído por metarritmitos, metavulcânicas máficas a félsicas, metatufos e mármores.

O *Complexo Marancó-Unidade 1* (MP3mr1), ocorre no extremo NE e SE da área, formado por xistos, gnaisses, metagrauvascas, metavulcanoclásticas e metamáficas e metaultramáficas.

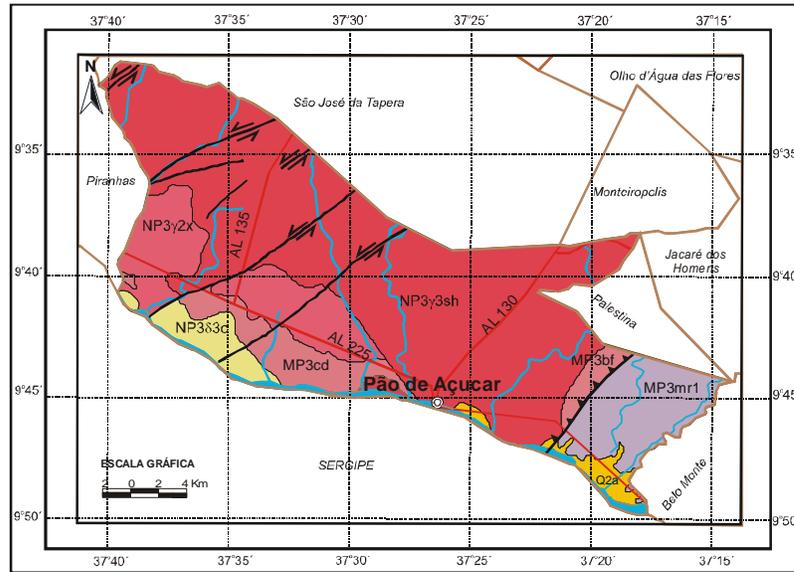
Nos extremos SE e SW aflora a Suíte Peraluminosa Xingó (NP3g2x), constituída por leucogranitos e granodioritos, feição migmatítica local.

Também nessa região aflora a Suíte Intrusiva Canindé (NP3g3c), englobando predominantemente gabros, além de noritos, anortositos e peridotitos.

A Suíte Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova (NP3gsh), ocupa aproximadamente 80% da área, sendo constituída por biotita hornblenda quartzo monzonitos a granitos.

Depósitos Aluvionares ocorrem às margens do rio São Francisco, formados por areias, cascalhos e níveis de argila.

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Pão de Açúcar
Estado de Alagoas**



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Cenozóico

Q2a Depósitos aluvionares: areia, cascalho e níveis de argila

Neoproterozóico

NP3δ3c Suite intrusiva Canindé (c): gabro, norito, anortosito e peridotito

NP3γ3sh Suite shoshonítica Salgueiro/Terra Nova (sh): biotita-hornblenda-quartzo-monzodiorito a granito

NP3γ2x Suite peraluminosa Xingó (x): leucogranito e granodiorito, feição migmatítica local

Mesoproterozóico

MP3m1 Complexo Maracó (mr1): xisto, gnaíse, metagrauvaca, metavulcanoclástica, metamáfica/metaultamáfica

MP3cd Complexo Canindé: metarrinito, metavulcânica máfica a félsica, metatufos e mármore

MP3bf Complexo Belém do São Francisco: leuco-ortognaíse tonalítico-granodiorítico migmatizado, enclaves de supracrustais (1070 Ma Rb-Sr)

UNIDADES ESTRUTURAIS

— Contato geológico

↗ Falha ou Zona de Cisalhamento Dextral

↖ Falha ou Zona de Cisalhamento Contracional

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

⊙ Sede Municipal

— Rodovias

— Limites Intermunicipais

— Rios e riachos

— Açude/barragem

Figura 3 – Mapa Geológico

5. RECURSOS HÍDRICOS

5.1 - Águas Superficiais

O município de **Pão de Açúcar** está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, que banha a sede do município. A porção WNW do município é banhada pelo Rio Capiá e seus afluentes, os Riachos das Cacimbas e do Carcará. Cortando o município em sua porção central, no sentido N-S, temos o Riacho Grande, de porte e dimensões consideráveis. A porção ESE, é banhada pelos Rios Farias, Tapuios e Jacaré. Os padrões de drenagem predominantes são: o dendrítico nas porções central e ESE, e o pinado, uma variação do dendrítico, na porção WNW do município. Todo esse sistema fluvial deságua no Oceano Atlântico.

5.2 - Águas Subterrâneas

5.2.1 – Domínios Hidrogeológicos

A área do município em estudo está inserida no *Domínio Hidrogeológico Fissural*, composto por rochas do embasamento cristalino da Província Borborema, Sistema de Dobramento Sergipano, Maciço Pernambuco Alagoas, podendo ser dividida em dois subdomínios.

Subdomínio Rochas Ígneas: representado regionalmente pelos granitos e rochas grabêdes da Suíte Magmática Ácida tardia posttectônica, como as unidades Caraíbas, Glória, Águas Belas e Mata Grande (Proterozóico).

Subdomínio Rochas Metamórficas: regionalmente representadas por granulitos do Grupo Girau do Ponciano e pelos complexos gnaissico-migmatítico e migmatítico granítico (Arqueano), rochas vulcano-sedimentares, constituídas por quartzitos, micaxistos, do Grupo Macururé e ortognaisses (Proterozóico). Figura 4.

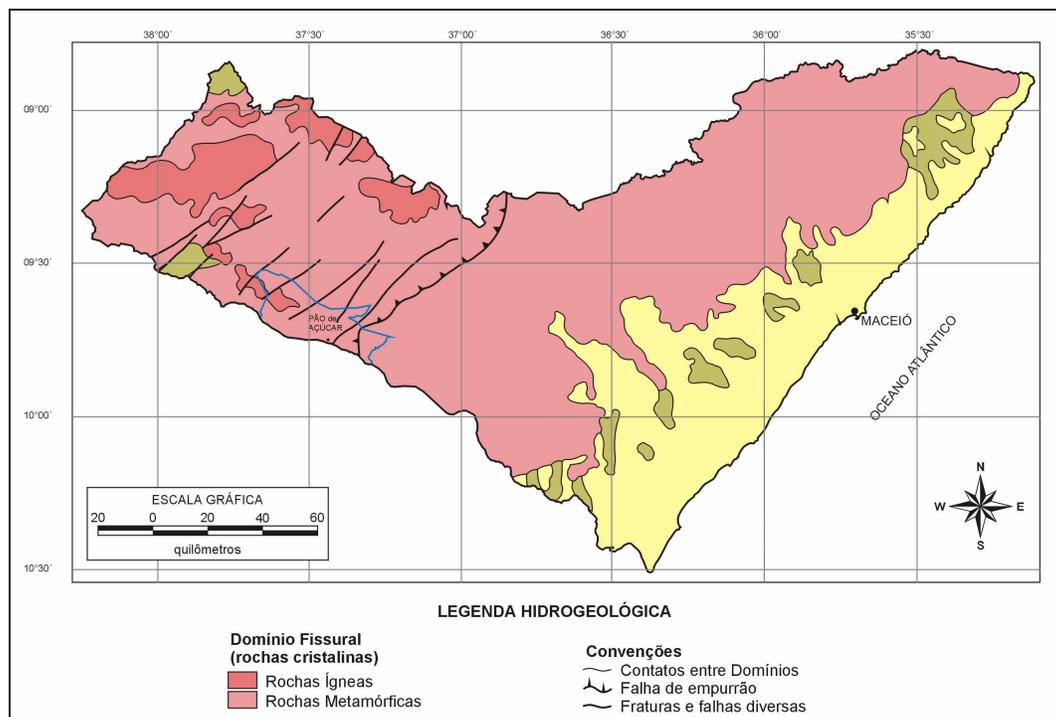


Figura 4 – Domínios Hidrogeológicos

6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de **30** pontos d' água, sendo **01** poço escavado e **29** poços tubulares, conforme mostra a figura 5.1. Serão considerados para efeito das estatísticas, apenas os poços tubulares.



Fig.5.1 –Pontos d' água cadastrados no município

Com relação à *propriedade do terreno* onde estão localizados os pontos d' água cadastrados, podemos ter: *terrenos públicos*, quando os terrenos forem de serventia pública e *terrenos particulares*, quando forem de uso privado. Conforme ilustrado na fig.5.2, existem **04** pontos d' água em terrenos públicos e **25** em terrenos particulares.

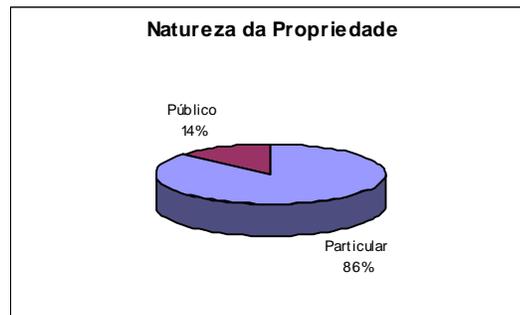


Fig.5.2 –Natureza da propriedade dos terrenos.

Quanto ao *tipo de abastecimento* a que se destina a água, os pontos cadastrados foram classificados em: *comunitários*, quando atendem a várias famílias e *particulares*, quando atendem apenas ao seu proprietário. A fig.5.3 mostra que **08** pontos d' água destinam-se ao atendimento comunitário (27,60%), **12** pontos ao atendimento particular (41,40%) e em **09** pontos a finalidade do abastecimento não foi definida (poços abandonados ou não-instalados).

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Pão de Açúcar
Estado de Alagoas**



Fig.5.3 –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 5.1 e em termos percentuais na figura 5.4.

Quadro 5.1 –Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado
Comunitário	1	3	-	4
Particular	-	-	-	1
Uso não definido	6	3	2	9
Total	7	6	2	14

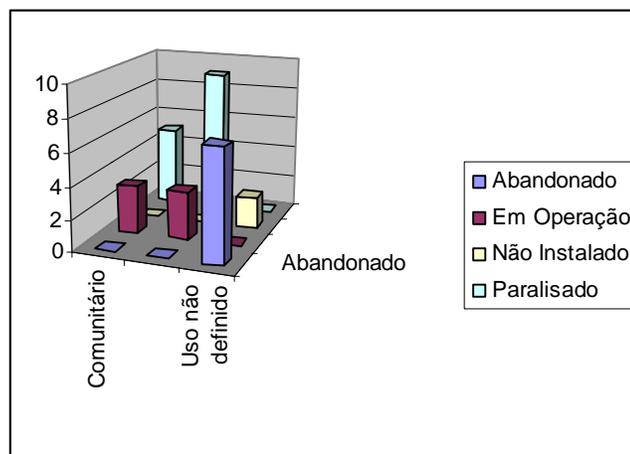


Fig.5.4 –Situação dos poços cadastrados

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Pão de Açúcar
Estado de Alagoas**

Com relação ao *uso da água*, **01** (3,40%) dos pontos cadastrados destina-se exclusivamente à agricultura, **06** (20,70%) à dessedentação animal, **01** (3,40%) para consumo doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e para uso geral), **01** (3,40%) para consumo doméstico secundário, **06** (20,70%) para consumo doméstico primário, secundário e dessedentação animal, **02** (6,90%) para consumo doméstico secundário e dessedentação animal e **11** (37,90%) sem uso definido, conforme mostra a Fig.5.5.

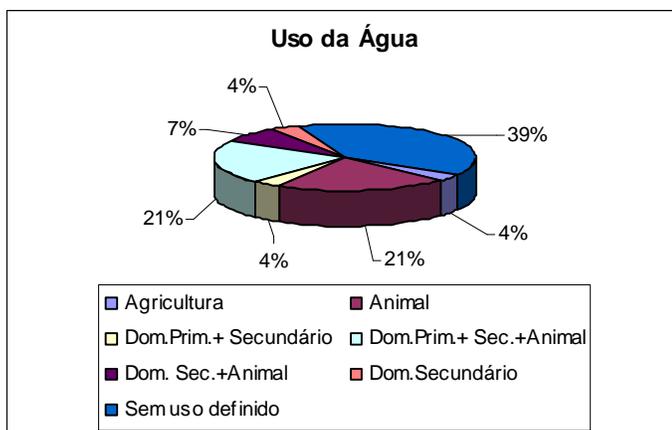


Fig.5.5 –Uso da água

A figura 5.6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente *em operação* e os poços passíveis de entrarem em funcionamento (*paralisados e não instalados*). Verificou-se que, dos poços particulares, encontravam-se não instalados ou paralisados com apenas cinco em operação. Com relação aos poços tubulares públicos, dois poços encontram-se não instalados ou paralisados, podendo, entretanto vir a operar, somando suas descargas àquelas do único poço que está em uso.

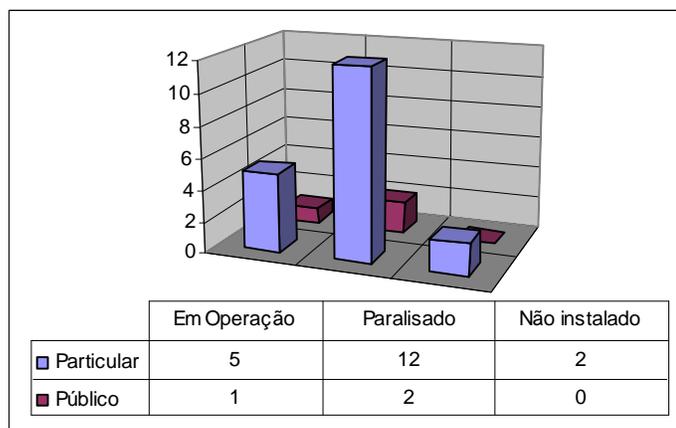


Fig.5.6 –Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à *fonte de energia* utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a fig. 5.7 mostra que, dos poços particulares, **05** (17,20%) utilizam energia elétrica, sendo 04 monofásicos e 01 trifásico. Dentre os restantes, **13** utilizam fontes de energia alternativas, sendo 07 movidos com energia eólica (24,10%), 01 com óleo diesel (3,40%), 05 com energia solar (17,20%) e 07 não tem nenhum tipo de energia. Quanto aos poços públicos, apenas **01** opera com energia elétrica monofásica (3,40%) e **01** utiliza energia eólica (3,40%).

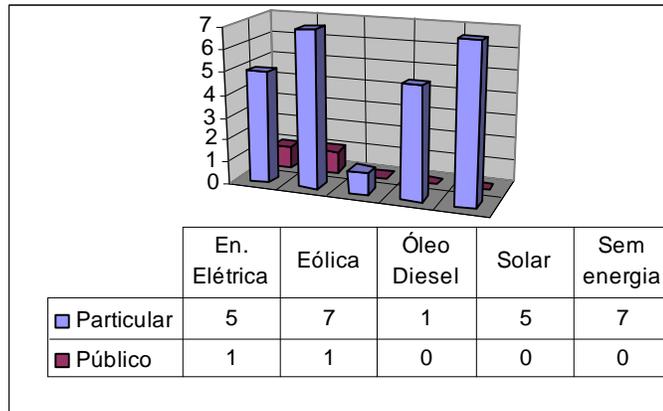


Fig.5.7 –Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água

6.1 – 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 1000 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 **09** poços. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 269,75 e 14.755,00 mg/l, com valor médio de 4.124,83 mg/l. Observando o quadro 5.2 e a fig.06, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a presença de água salgada em 78% dos poços analisados.

Quadro 5.2 –Qualidade das águas subterrâneas no município conforme a situação do poço

Qualidade da água	Em Operação	Não Instalado	Paralisado
Doce	1	-	-
Salobra	-	-	1
Salgada	4	2	1
Total	5	2	2

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Pão de Açúcar
Estado de Alagoas

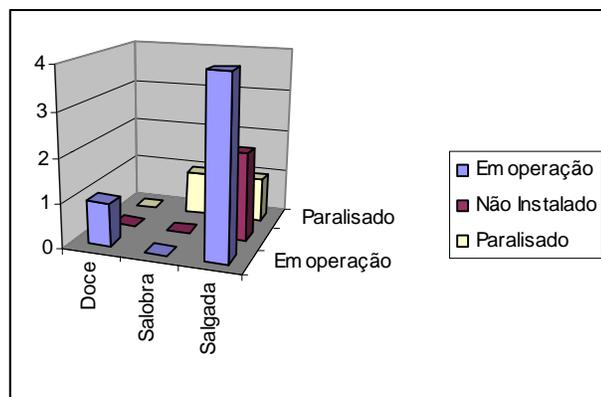


Fig.06 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao cadastramento de pontos d'água executado no município permitiu estabelecer as seguintes conclusões e recomendações:

- Dos **30** poços tubulares cadastrados, apenas **06** (20,00%) encontram-se *em operação* e **07** (23,30%) foram descartados (*abandonados*) por estarem secos ou obstruídos. Dos **17** poços restantes (56,70%), **03** são poços *não instalados* (10,00%) (**01** por falta de energia e **02** indefinidos) e **14** são poços *paralisados* (**13** por quebra do equipamento e **01** para uso estratégico). Estes poços representam uma reserva potencial substancial, que pode vir a reforçar o abastecimento no município, se após uma análise técnica apurada, forem considerados aptos à recuperação e/ou instalação. Cabe à administração municipal promover ou articular o processo de análise desses poços, podendo vir a aumentar substancialmente a oferta hídrica no município.
- Apesar de **08** (88,90%) dos **09** poços que tiveram amostra d'água analisada apresentarem águas salobras (11,10%) ou salgadas (77,80%), existem no município apenas **03** dessalinizadores instalados (37,50%), dos quais apenas **01** está em operação (33,30%), **01** em instalação (33,30%) e **01** encontrava-se paralisado, evidenciando a necessidade de uma urgente intervenção do poder público, principalmente no que concerne aos poços comunitários, visando a recuperação dos dessalinizadores e a instalação de novos nos poços de uso comunitário, permitindo a melhoria na qualidade e na quantidade da água oferecida à população e redução dos riscos à saúde inerentes ao consumo primário de água salina, comum nessas áreas, em períodos críticos de estiagem, por falta de opções.
- Uma atenção especial deve ser dada à problemática do descarte dos rejeitos dos dessalinizadores, pois na maior parte dos municípios, o descarte é feito no terreno ao entorno do poço, muitas vezes salinizando cursos d'água ou provocando esterilização do terreno.
- Poços paralisados ou não instalados em virtude da alta salinidade e que possam ter uso comunitário, também devem ser analisados em detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas, etc) para verificação da viabilidade da instalação de equipamentos de dessalinização;
- Com relação ao item acima, deve ser analisada a possibilidade de treinamento de moradores próximos ao poço, para manutenção de bombas e dessalinizadores em caso de pequenos defeitos ou para fazer a comunicação à Prefeitura Municipal em caso de problemas mais graves, para que sejam tomadas ou articuladas as medidas cabíveis.
- Todos os poços deveriam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu pleno funcionamento, principalmente em tempos de estiagem prolongada; por manutenção periódica entende-se um período, no mínimo anual, para retirada do equipamento do poço e sua manutenção e limpeza, além de limpeza do poço como um todo, possibilitando a recuperação ou manutenção das vazões originais do poço.
- Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas em todos os poços ativos e paralisados passíveis de recuperação, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção, etc. O que pode ser articulado entre a Prefeitura Municipal e a própria população beneficiária do poço. Quanto aos poços abandonados, devem ser tomadas medidas de contenção, como a colocação de tampas soldadas ou aparafusadas, visando evitar a contaminação do lençol freático por queda acidental de pequenos animais e introdução de corpos estranhos, especialmente por crianças.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 2000. Brasília: DNPM, v.29, 2000. 401p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria de Minas e Metalurgia; CPRM – Serviço Geológico do Brasil [CD ROM] **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil, Sistema de Informações Geográficas – SIG**. Mapas na escala 1:2.500.000. Brasília: CPRM, 2001. Disponível em 04 CD's

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Geografia do Brasil. Região Nordeste**. Rio de Janeiro: SERGRAF, 1977. Disponível em 1 CD

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapas Base dos municípios do Estado de Alagoas**. Escalas variadas. Inédito.

LEAL, José Menezes **Inventário hidrogeológico do Nordeste. Folha nº 20 – Aracajú NE**. Recife: SUDENE, 1970. 150p.

RODRIGUES E SILVA, Fernando Barreto; SANTOS, José Carlos Pereira dos; SILVA, Ademar Barros da et al [CD ROM] **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil: diagnóstico e prognóstico**. Recife: Embrapa Solos. Petrolina: Semi-Árido, 2000. Disponível em 1 CD

ANEXO 1

PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Pão de Açúcar
Estado de Alagoas**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Pão de Açúcar – Estado de Alagoas**

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)
CU147	Fazenda Casarão	093730,8	373306,5	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Não Equipado			
CU148	Fazenda Emendada I	093634,7	373411,0	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Cata-vento	Eólica		
CU149	Emendadas 2	093637,0	373355,3	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Cata-vento	Eólica		
CU150	Fazenda Catu	093523,7	373603,7	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Submersa	Eólica		
CU151	Bom Nome	093310,5	373610,0	Poço Tubular	Particular			Em Operação	Bomba Submersa	Solar	Comunitário	269,75
CU152	Sítio Beleza	093348,1	373631,2	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Não Equipado			
CU153	Fazenda Carcará	093310,4	373455,2	Poço Tubular	Particular			Em Operação	Bomba Submersa	Solar	Comunitário	3081,00
CU154	Fazenda Boa Esperança	093620,3	373633,6	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Submersa	Solar		
CU155	Assentamento Novo Gosto	093809,8	373724,7	Poço Tubular	Público			Paralisado	Não Equipado			590,20
CU156	Assentamento Boa Sorte	093938,4	373721,3	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Injetora	Óleo Diesel		
CU157	Fazenda Horizonte	093931,7	373632,3	Poço Tubular	Particular			Em Operação	Bomba Manual			5518,50
CU158	Sítio Ventoso	093933,2	373535,1	Poço Tubular	Particular			Não Instalado	Bomba Submersa	Solar		14755,00
CU159	Assentamento Selma Bandeira	093118,1	373938,1	Poço Tubular	Particular			Não Instalado	Não Equipado			2210,00
CU160	Povoado Meeiros	094043,1	372325,4	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Injetora		Particular	
CU540	Poço Grande	093917,8	372048,5	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Cata-vento	Eólica		
CU542	Impoeira de Baixo	093904,8	372145,2	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Cata-vento	Eólica	Comunitário	3042,00
CU543	Impoeira de Baixo	093951,8	372239,4	Poço Tubular	Particular			Em Operação	Bomba Submersa	Monofásica		
CU544	Lagoa de Pedra	094029,0	372233,4	Poço Tubular	Público			Paralisado	Cata-vento	Eólica	Comunitário	
CU545	Quibanze	094018,4	372122,2	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Injetora	Trifásica	Comunitário	
CU546	Fazenda Machado	094147,1	372117,3	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Submersa	Solar		
CU548	Umburana D'água	093847,6	372015,2	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Cata-vento	Eólica		
CU549	Campo Alegre Meeiros	094049,3	372335,7	Poço Tubular	Público			Abandonado	Não Equipado			
CU550	Rua Nova	094037,7	372427,6	Poço Tubular	Particular	60,00		Abandonado	Cata-vento	Eólica	Comunitário	
CU551	Xexéu	093848,8	372715,0	Poço Escavado	Particular	4,84		Não Instalado	Sariho	Trifásica	Comunitário	
CU552	Boqueirão	093855,2	372758,2	Poço Tubular	Particular	50,00		Em Operação	Bomba Submersa	Monofásica		2684,50
CU553	Boa Esperança	093639,7	373643,5	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Não Equipado			
CU554	Japão	093922,6	373223,3	Poço Tubular	Público			Em Operação	Bomba Centrífuga	Monofásica	Comunitário	4972,50
CU555	Serra do Gerônimo	093924,1	372420,2	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Injetora	Monofásica	Comunitário	
CU641	Povoado	094056,3	372340,9	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Submersa	Monofásica		
CU777	Floresta	093340,5	373257,7	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Não Equipado			

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA