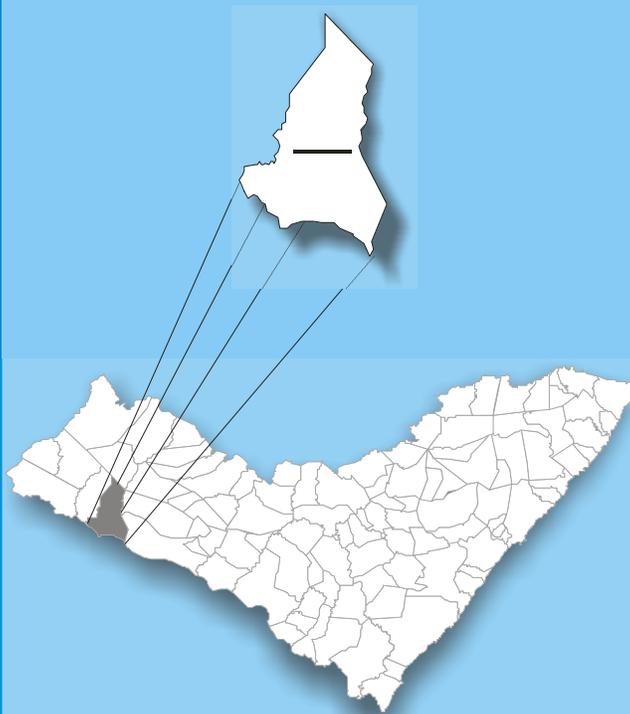
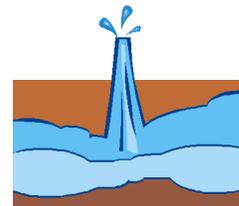


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 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 PIRANHAS*

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 PIRANHAS

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-FINANÇEIRA

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
Dunaldson 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
Jáder 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

RECENSEADORES

Acácio Ferreira Júnior
Adriana de Jesus Felipe
Aleron Falieri 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
Emanuelly de Almeida Leão
Emerson Garret Menor
Emicles Pereira C. de Souza
Érika Peconnick Ventura
Ervai 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 Diógenes
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
Sérvulo 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
Mária Lúcia Acioli Beltrão

FIGURAS ILUSTRATIVAS

Aloizio da Silva Leal
Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino
Jaqueline Pontes de Lima
Núbia 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 Piranhas, estado de Alagoas/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

12 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 PIRANHAS

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.

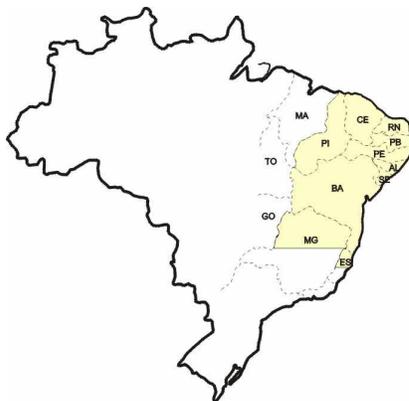


Figura 1 – Área de abrangência do Projeto

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 PIRANHAS

4.1 - Localização e Acesso

O município de **Piranhas** está localizado na região oeste do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Inhapi, a sul com Canindé do São Francisco (SE) (Rio São Francisco), a leste, com os municípios de Pão de Açúcar e São José da Tapera e a oeste com Olho D'Água do Casado.

A área municipal ocupa 407,5 km² (1,47% de AL), inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião Alagoana do Sertão do São Francisco, predominantemente na Folha Delmiro Gouveia (SC.24-X-C-III) e parcialmente na Folha Piranhas (SC.24-X-C-VI), na escala 1:100.000, editada pelo MINTER/SUDENE em 1973.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 88 m e coordenadas geográficas de 9°37'38" de latitude sul e 37°45'25" de longitude oeste. (Anuário Estatístico de Alagoas –2001)

O acesso a partir de Maceió é feito através das rodovias pavimentadas BR-316, BR-101, AL-220 e AL-225, com percurso em torno de 291,40 km (figura 2).

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

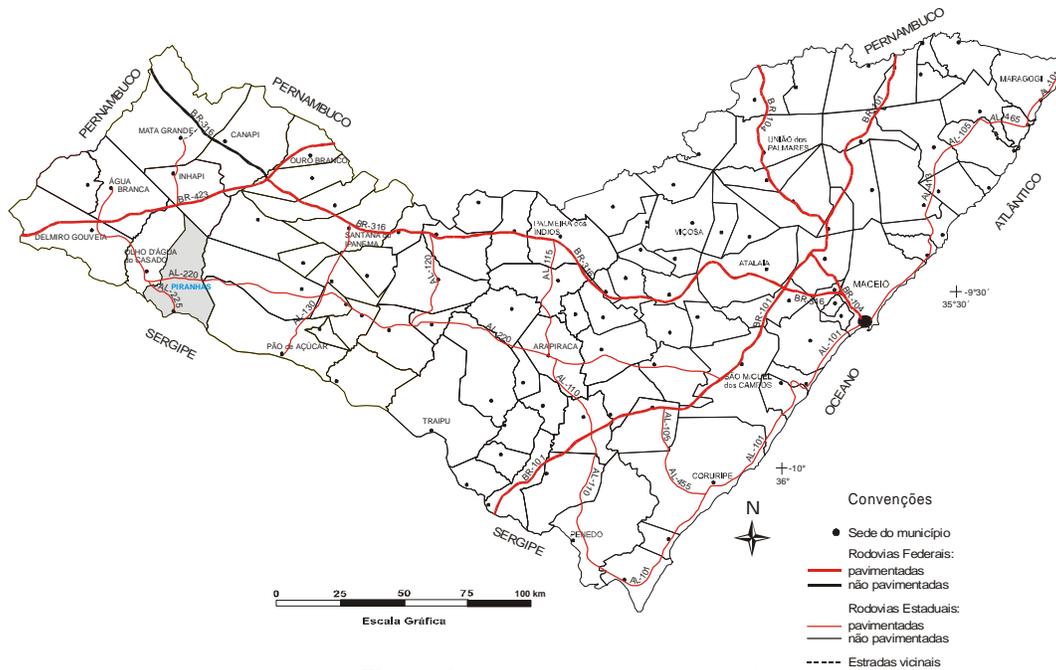


Figura 2 – Mapa de acesso rodoviário

4.2 - Aspectos Socioeconômicos

O município foi criado em 1887, desmembrado de Pão de Açúcar.

Segundo o censo 2000 do IBGE, a população total residente é de 20.007 habitantes, dos quais 9.875 do sexo masculino (49,35%) e 10.132 do sexo feminino (50,65%). São apenas 1.340 os habitantes da zona urbana (6,70%) e 18.667 os da zona rural (93,30%). A densidade demográfica é de 49,10 hab/km².

A rede pública de saúde dispõe de 01 hospital, 27 leitos hospitalares, 11 unidades ambulatoriais, 07 Postos de Saúde e 01 Centro de Saúde.

Na área educacional, existem 09 escolas de ensino pré-escolar, com 439 alunos, 32 escolas de ensino fundamental, com 6.183 alunos e 02 escolas de ensino médio, com 608 alunos. No município, existem 9.068 habitantes alfabetizados com idades acima de 10 anos (45,32% da população).

Existem 10.860 eleitores cadastrados no município (54,28% da população).

Existem no município 4376 domicílios particulares permanentes, dos quais 3.260 (74,50%) possuem banheiro ou sanitário e destes, apenas 1.942 (44,40%) possuem banheiro e esgotamento sanitário via rede geral. Cerca de 2.701 (61,70%) são abastecidos pela rede geral de água, enquanto que 36 (0,80%) são abastecidos por poço ou nascente e 1.639 utilizam outras formas de abastecimento (37,50%). Apenas 2.444 (55,90%) domicílios são atendidos pela coleta de lixo, evidenciando a possibilidade da geração de sérios problemas ambientais e de saúde pública para a população.

Não existe agência bancária. São 03 os postos dos Correios instalados no município.

O PIB do município foi de U\$ 5.204.164,00 e o PIB per capita foi de U\$ 265,00 em 1998. O FPM = R\$ 2.550.642,90, o ITR = R\$ 2.245,28 e o Fundef = 532.652,00 (Anuário Estatístico de Alagoas –2001). O salário médio mensal é de R\$ 394,77 (164,50% do salário mínimo nacional)

As principais atividades econômicas do município são: Comércio, serviços, pecuária e atividades de extrativismo vegetal e silvicultura. Atualmente conta com 112 empresas com CNPJ, atuantes (1998), ocupando 382 pessoas (1,90% da população).

Na área de pecuária, conta com os seguintes rebanhos (cabeças): bovinos – 9.630; suínos – 1.140; eqüinos – 500; asininos – 80; muare – 40; caprinos – 220; ovinos – 370, aves – 23.300. A produção leiteira é de 1.490.000 litros e a de ovos de galinha – 22.000 dúzias.

Na área agrícola: Feijão – 1.290 ha (237 t). O extrativismo vegetal produz 24 t de carvão vegetal e 21.600 m³ de lenha, evidenciando a existência de uma fonte de sérios problemas ambientais em uma região semi-árida. (IBGE 2000)

No ranking de desenvolvimento, **Piranhas** está em 28º lugar no estado (28/102 municípios) e em 4.535º lugar no Brasil (4.535/5.561 municípios) (www.desenvolvimentomunicipal.com.br).

4.3 Aspectos Fisiográficos

O município de **Piranhas** está inserido predominantemente na unidade geoambiental da *Depressão Sertaneja* (cerca de 65%), 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 do *Planalto da Borborema* (cerca de 35%), formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros, apresentando relevogeralmente bastante movimentado, com vales profundos e estreitos.

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 **Piranhas** 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 do Complexo Canindé, das suítes Chorrochó Peraluminosa Xingó Salgueiro/Terra Nova e Granitídes Indiscriminados (Figura 3).

O *Complexo Canindé* (MP3cd), aflora nos extremos SE e SW da área, constituído por metarritmitos, metavulcânicas máficas a félsicas, metatufos e mármores.

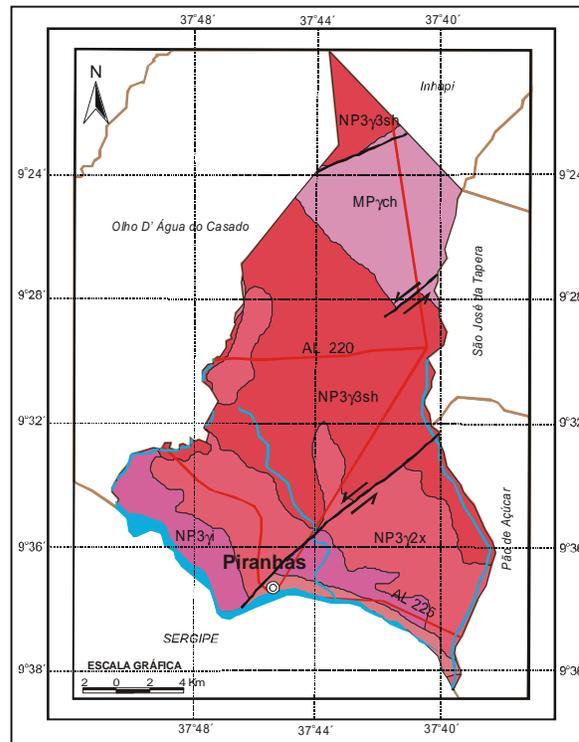
A *Suíte Chorrochó* (MPgch), aflora a NE e NW da área, sendo constituída por augen gnaisses quartzo monzodioríticos a graníticos.

Os *Granitídes Indiscriminados* (MP3gi), afloram a SE e SW da área.

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

A *Suíte Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova* (NP3gsh), ocorre nos quadrantes NE, SE, SW e NW da área, sendo constituída por biotita hornblenda quartzo monzonitos a granitos.

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



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Neoproterozóico

- NP3-y3sh** Suíte shoshonítica Salgueiro/Terra Nova (sh) biotita-hornblenda quartzo monzodiorito a granito
- NP3-y2x** Suíte peraluminosa Xingó (x): leucogranito e granodiorito, feição migmatítica local
- NP3-y** Corpo Granitóides Indiscriminados: Metagranito, metagranodiorito, metamonzodiorito.

Mesoproterozóico

- MP-y** Suíte Chorochó (ych): augenitais quartzo monzodiorítico a granítico
- MP3cd** Complexo Canindé: metarrilito, metavulcânica írfica a felsica, metaflo e mármore

UNIDADES ESTRUTURAIS

- Contato geológico
- Falha ou fratura
- ≡ Falha ou Zona de Cisalhamento Transcorrente Sinistral

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ⊙ Sede Municipal
- Rodovias
- Limites Intermunicipais
- Rios e riachos

Fig.03 – Mapa Geológico

5. RECURSOS HÍDRICOS

5.1 - Águas Superficiais

O município de **Piranhas** está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, que limita o município a S, e é banhado pela sub-bacia hidrográfica do Rio Ribeira do Capiá, cujos principais afluentes são: a N, os Riachos das Cabras, do Urubu e Maruá a E, o Riacho Povo Salgado; A S, o Riacho Boa Vista. O padrão de drenagem predominante é do tipo pinado, uma variação do dendrítico. Todo esse sistema fluvial deságua no Rio São Francisco.

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* e *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.

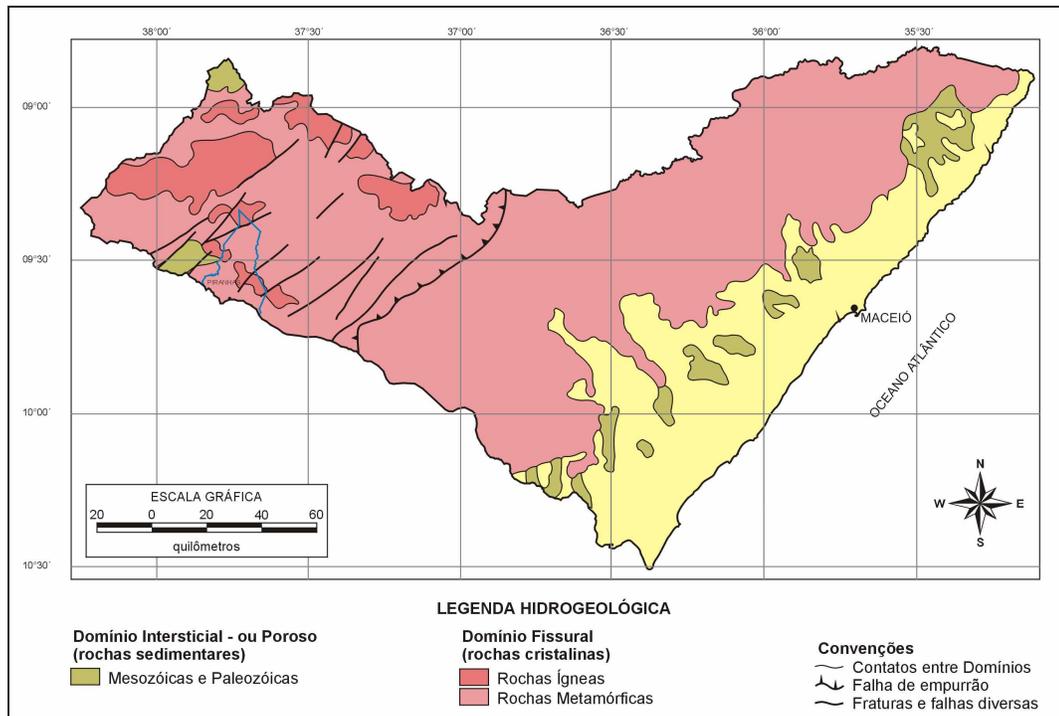


Figura 4 – Domínios Hidrogeológicos

6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de **23** pontos d'água, sendo **21** poços tubulares (91,30%) e **02** poços escavados (8,70%). No tratamento estatístico dos dados serão considerados apenas os poços tubulares.

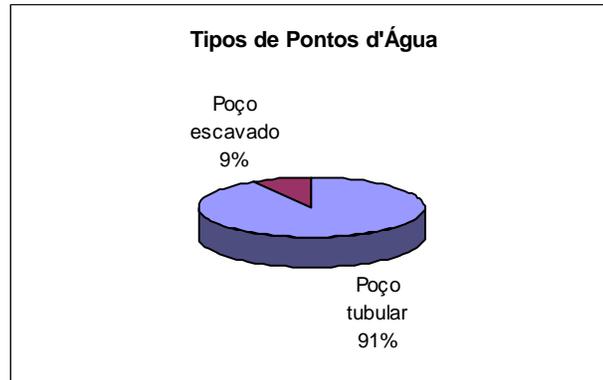


Fig.5.1 –Tipos de pontos d' água cadastrados no município

Com relação à propriedade dos terrenos 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 **01** ponto d' água em terrenos públicos e **20** pontos 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 **02** pontos d' água (9,50%) são destinados ao *atendimento comunitário*, **08** pontos (38,10%) ao *atendimento particular* e **11** pontos (52,40%) não tem a finalidade do abastecimento definida.

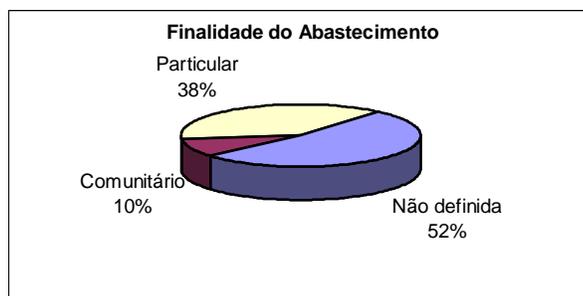


Fig.5.3 –Finalidade do abastecimento dos poços.

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

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 fig.5.4, onde também ilustra um poço (Não Informado –4%) que não foi definida sua situação.

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

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado
Comunitário	-	2	-	-
Particular	-	1	-	7
Sem Uso Definido	9	-	2	-
Total	9	3	2	7



Fig.5.4 – Situação dos poços cadastrados

Em relação ao uso da água, **05** dos pontos d' água (23,80%) cadastrados são utilizados apenas para *dessedentação animal*, **02** (9,50%) para consumo doméstico primário, **01** (4,80%) para consumo doméstico primário e *dessedentação animal* e **13** (61,90%) não estão em uso ou não tem o uso definido, conforme mostra a fig.5.5.

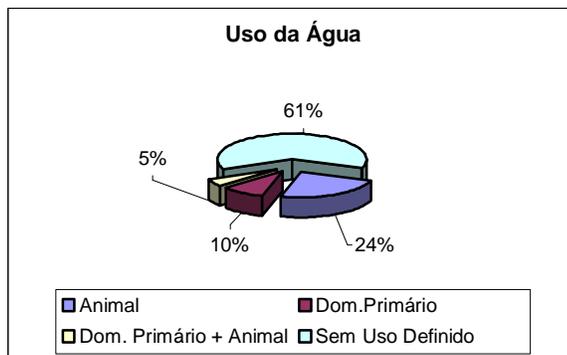


Fig.5.5 – Uso da água

A fig.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, **02** encontravam-se não-instalados (9,50%) e **07** paralisados (33,30%), enquanto apenas **02** poços estavam em operação (9,50%). Com relação aos poços tubulares públicos, apenas **01** estava em operação (4,80%) e nenhum poço encontrava-se paralisado ou não instalado.

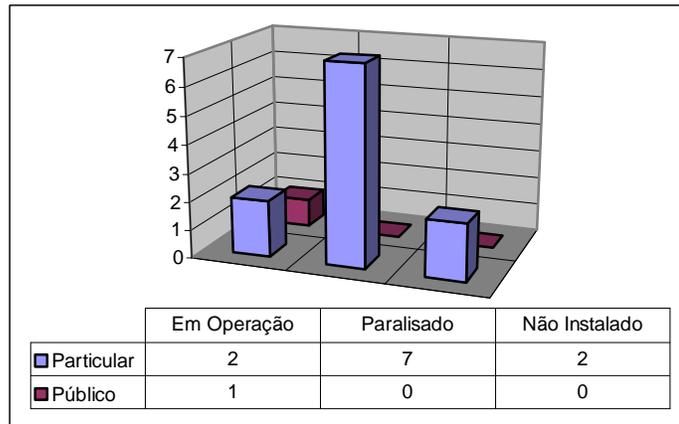


Fig.5.6 – Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a fig. 5.7 mostra que **02** poços particulares (9,50%) utilizam energia elétrica, sendo 01 monofásico e 01 trifásico, enquanto outros **02** poços (9,50%) possuem como alternativas, energia eólica e **02** energia solar (9,50%). Quanto aos poços públicos, apenas **01** utiliza energia solar (4,80%).

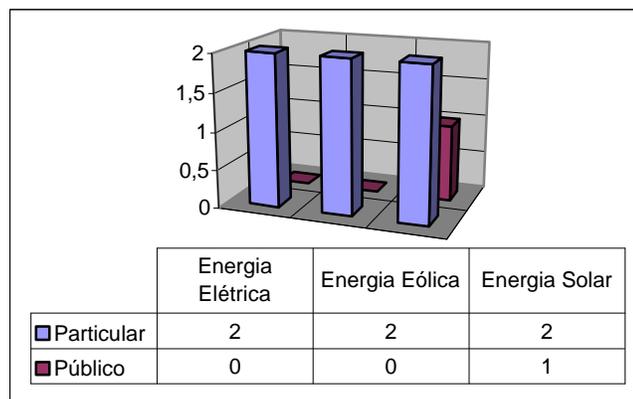


Figura 5.7 – Tipo de energia utilizada no bombeamento de água

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.

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

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 **11** pontos d' água. Os resultados das análises mostraram a condutividade variando de 534,30 a 8.775,00 mg/l., com valor médio de 3.389,40 mg/l. Dos 10 pontos d' água restantes, 08 estavam abandonados, 01 paralisado e 01 não definido. 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 77% 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
Salobra	-	2	1
Salina	3	-	5
Total	3	2	6

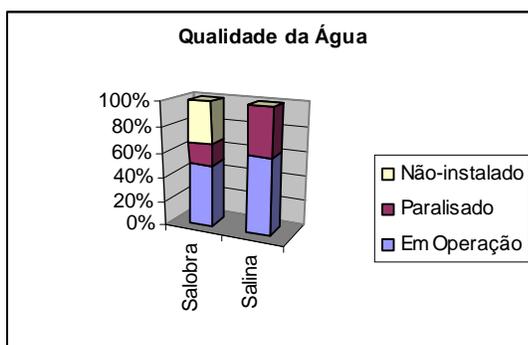


Fig.06 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

Devido às peculiaridades da área cadastrada, onde predominam os poços perfurados no Domínio Fissural, os resultados são invariavelmente o predomínio de poços com águas salobras e salinas (100,00% dos poços neste município, vide figura 5.9), o que gera a necessidade de tratamento dessas águas para permitir a sua utilização de forma saudável, dentro dos limites de salinidade permitidos pela OMS e FUNASA.

Foi cadastrado no município apenas **01** dessalinizador instalado, que se encontra paralisado por defeito. Está instalado em um poço com condutividade de 4.160 μ S/cm (3.276 mg/l).

Baseando-se nos resultados de análise das amostras d' água, podemos verificar que, dos **11** poços amostrados, todos têm águas salobras ou salgadas, no entanto, apenas um possui dessalinizador (7,70%).

Quanto aos rejeitos da dessalinização, são lançados em um tanque de evaporação, estando de acordo com as normas de preservação ambiental.

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 **21** poços tubulares cadastrados, apenas **04** encontram-se *em operação* e **09** (42,90%) foram descartados (*abandonados*) por estarem secos ou obstruídos. Dos **10** poços restantes, **02** estão *não instalados* (22,20%), por razões não definidas) e **08** *paralisados* por quebra do equipamento. Estes poços representam uma reserva potencial, 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 **todos** os poços que tiveram amostra d'água analisada apresentarem águas salobras (18,20%) ou salgadas (81,80%), (o município encontra-se situado em domínio fissural), existe no município apenas **01** dessalinizador (4,80% dos poços possui esse equipamento), que por ocasião do cadastramento encontrava-se paralisado, com defeito no equipamento e sem manutenção, 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 no entorno do poço, muitas vezes salinizando cursos d'água ou provocando esterilização do terreno. No caso deste município, o *único* dessalinizador existente possui o tanque para os rejeitos.
- 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 Piranhas
Estado de Alagoas**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Piranhas – 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)
CU097	Tanquinho	092308,1	374225,0	Poço Tubular	Publico			Em Operação	Bomba Submersa	Solar		5076,50
CU321	Fazenda Barroca D'água	093626,3	373953,2	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Cata-vento	Eólica		
CU322	Fazenda Barroca D'água	093626,4	373953,1	Poço Tubular	Particular	50,00		Abandonado	Não Equipado			
CU323	Fazenda Barroca D'água	093626,2	373953,0	Poço Tubular	Particular	50,00		Abandonado	Cata-vento	Eólica		
CU324	Fazenda Poço	093619,0	374000,1	Poço Tubular	Particular	50,00		Abandonado	Não Equipado			
CU325	Riacho Grande	093650,0	373913,2	Poço Tubular	Particular	50,00	300,00	Paralisado	Bomba Submersa	Solar		8775,00
CU326	Fazenda Poço	093602,7	374001,7	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Não Equipado			5499,00
CU327	Fazenda Lagoa do Atalho	093601,0	374001,0	Poço Tubular	Particular			Em Operação	Bomba Submersa	Trifásica		4335,50
CU328	Fazenda Lagoa Grande	093448,8	374204,5	Poço Tubular	Particular	37,00		Não Instalado	Não Equipado			534,30
CU329	Poço Comprido	093058,9	374037,8	Poço Tubular	Particular		2000,00	Em Operação	Bomba Submersa	Solar	Comunitário	1540,50
CU330	Sobradinho	092751,0	374103,8	Poço Escavado	Particular		1500,00	Em Operação	Bomba Submersa	Solar	Comunitário	2723,50
CU331	Sobradinho	092751,1	374103,7	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Não Equipado			
CU332	Poço Doce	092735,5	374014,3	Poço Tubular	Particular			Não Instalado	Não Equipado			1345,50
CU333	Poço Doce	092709,9	374013,1	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Não Equipado			3471,00
CU334	Boa Vista do Venturas	093521,0	374355,4	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Não Equipado			
CU335	Poço Doce	093403,0	374500,8	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Não Equipado			
CU336	Fazenda Goitacás	093233,8	374440,5	Poço Escavado	Particular			Não Instalado	Não Equipado			13975,00
CU337	Ouricuri	092957,4	374259,1	Poço Tubular	Particular	52,00	2000,00	Paralisado	Cata-vento		Particular	836,55
CU338	Cascavel	093433,3	374839,3	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Não Equipado			
CU339	Cascavel	093442,7	374823,7	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Não Equipado			
CU340	Poço do Juazeiro	093545,1	374040,1	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Submersa	Monofásica		2704,00
CU341	Alencar	092443,1	374221,8	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Não Equipado		Particular	3165,50
CU505	Lagoa Nova	092524,7	374317,3	Poço Tubular	Particular			Abandonado	Não Equipado			

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA