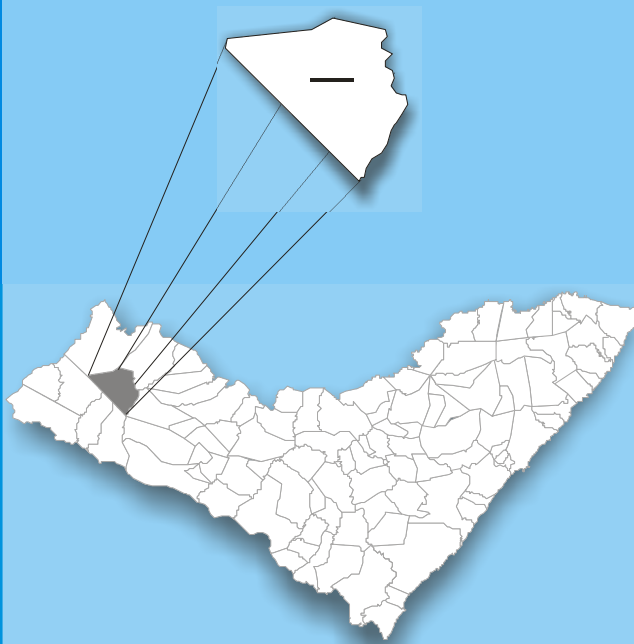


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 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 INHAPI*

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 INHAPI

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

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 Monthezuma Santoianni Guerra

Simeones Néri Pereira

Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho

Vanildo Almeida Mendes

SUREG-SA

Edmilson de Souza Rosas

Edvaldo Lima Mota

Hermínio 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

Ángelo Trévia Vieira

Felicíssimo 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-GO

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. Góes de Almeida - CPRM

Celso Viana Marciel

Cícero René de Souza Barbosa

Cláudio Marcio Fonseca Vilhena

Claudionor de Figueiredo

Cleitton 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

Ervall 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

Jeffé 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

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

Maria 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 Inhapi, 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. Título.

CDD 551.49098135

Permitida a reprodução desde que mencionada a fonte

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 INHAPI

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.

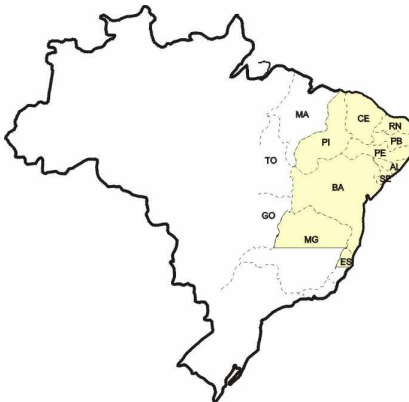


Figura 1 – Área de abrangência do Projeto

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 INHAPI

4.1 - Localização e Acesso

O município de **Inhapi** está localizado na região oeste do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Mata Grande e Canapi, a sul com Piranhas e São José da Tapera, a leste com Senador Rui Palmeira e Canapi e a oeste com Água Branca e Olho D'Água do Casado.

A área municipal ocupa 374,2 km² (1,35% de AL), inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião Serrana do Sertão Alagoano, predominantemente na Folha Delmiro Gouveia (SC.24-X-C-III), na escala 1:100.000, editada pelo MINTER/SUDENE em 1996.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 400 m e coordenadas geográficas de 10°07'31" de latitude sul e 36°37'43" de longitude oeste.

O acesso a partir de Maceió é feito através das rodovias pavimentadas BR-316, BR-423 e AL-145, com percurso em torno de 263,10 km (figura 2).

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

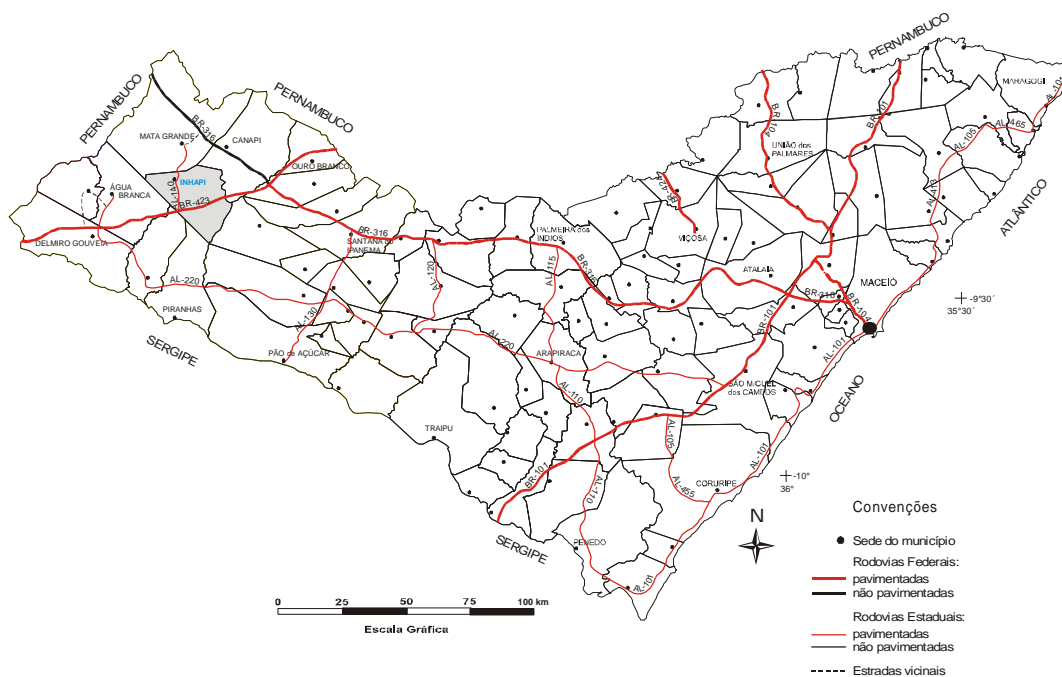


Figura 2 – Mapa de acesso rodoviário

4.2 - Aspectos Socioeconômicos

O município foi criado em 1962, desmembrado de Mata Grande. De acordo com o censo 2000 do IBGE, a população total residente é de 17.768 habitantes, dos quais 8.639 do sexo masculino e 9.129 do sexo feminino. Na área urbana residem 5.937 habitantes (39,32% da população) e na área rural são 10.781 os moradores (60,68% da população). A densidade demográfica é de 47,48 hab/km². São 9.468 os eleitores cadastrados no município (53,28% da população)

A rede pública de saúde dispõe de quatro unidades ambulatoriais, não existem hospitais no município.

Na área educacional, existe 01 escola de ensino pré-escolar, com 198 alunos, 69 escolas de ensino fundamental, com um total de 6.249 alunos e 01 de ensino médio, com 102 alunos matriculados. Da população total residente, 6.612 habitantes (37,21% da população) são alfabetizados.

Dos 3.838 domicílios particulares permanentes, 993 são abastecidos pela rede geral de água (25,9%), 1.098 são abastecidos por poço ou nascente (28,6%) e 1.747 têm outras formas de abastecimento. 1.773 domicílios possuem banheiro (46,2%) e apenas 06 possuem banheiro e esgoto sanitário/rede geral (0,15%). 1.266 domicílios têm coleta de lixo (33,0%).

O município possui 112 empresas com CNPJ atuantes na unidade territorial, gerando 391 empregos (2,2% da população).

Não há agências bancárias no município. Existe 01 agência dos Correios.

O FPM = R\$ 2.154.999,18, o ITR = R\$ 794,66 e o Fundef = R\$ 1.753.089,00. O PIB = US\$ 8.862.462,00 e o PIB per capita = US\$ 583,00. (1998) (Anuário estatístico de Alagoas –2001)

A atividade econômica que predomina é o comércio. Na pecuária, os rebanhos são os seguintes: Bovinos – 11.600; Suínos – 754; Aves – 30.160; Eqüinos – 570; Asininos – 70; Muares – 150; Caprinos – 160; Ovinos – 130; Leite – 1.771.000 litros e Ovos – 39 mil dúzias.

Na área agrícola: Feijão – 2.190 ha (399 t); Mandioca – 200 ha (1.800t). Extrativismo – Carvão vegetal – 449 t e Lenha – 265.500 m³.

No ranking de desenvolvimento, **Inhapi** está em 95º lugar no estado (95/102 municípios) e em 5.462º lugar no Brasil (5.462/5.561 municípios) (www.desenvolvimentomunicipal.com.br).

4.3 Aspectos Fisiográficos

O município de **Inhapi** está inserido na unidade geoambiental do *Planalto da Borborema*, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta.

A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo.

A vegetação desta unidade é formada por *Florestas Subcaducifólia e Caducifólia*, próprias das áreas agrestes.

O clima é do tipo *Tropical Chuvoso*, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se adiantar até outubro.

Nos topos e vertentes dos vales ondulados baixos os solos são do tipo *Podzólicos*, bem drenados; nos fundos de vales os solos são aluviais, mal drenados e nas cristas residuais ocorrem os solos *Litólicos*, mal drenados.

4.4 Geologia

O município de **Inhapi** 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 Cabrobó, Belém do São Francisco e suítes Chorrochóe Salgueiro/Terra Nova (Figura 3).

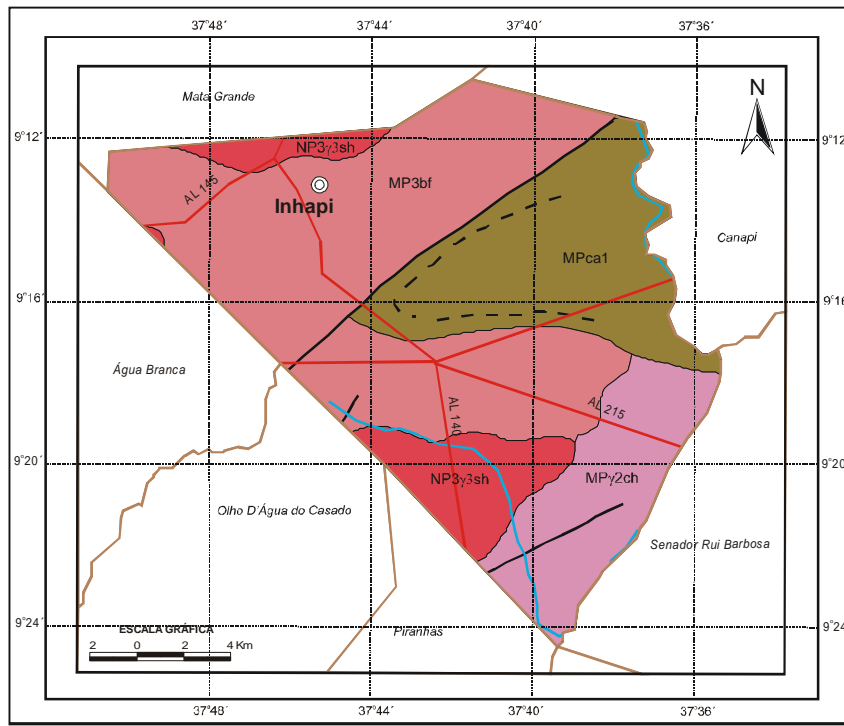
O *Complexo Cabrobó* (MPca1), aflora nos quadrantes NE, SE, NW e SW da área, englobando xistos, gnaisses, metavulcânicas máficas e mármores.

O *Complexo Belém do São Francisco* (MP3bf), ocorre a NE, SE, NW e SW do município e está ali constituído por leuco-ortognaisses tonalítico-granodioríticos migmatizados e enclaves de supracrustais.

A *Suíte Chorrochóe* (MPγch), aflora a SE da área, sendo formada por augengnaisses quartzo monzodioríticos a graníticos.

A *Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova* (NP3βsh), ocorre a SE, SW e no extremo NW da área, englobando biotita hornblenda quartzo monzodioritos a granitos.

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



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Neoproterozóico

- NP3γ3sh** Suíte shoshonítica Salgueiro/Terra Nova (sh): biólita-hornblenda quartzo monzodiorito a granito
- NPγch** Suíte Chorrochó (ch): augengnaíse quartzo monzogranítico a granítico

Mesoproterozóico

- MP3bf** Complexo Belém do São Francisco: leuco-ortognaíse tonalítico-granodiorítico migmatizado, enclaves de supracrustais (1070 Ma Rb-Sr)
- MPca1** Complexo Cabrobó (ca1): xisto, gnaíse, leucognaíse, metavulcânica máfica, mármore

UNIDADES ESTRUTURAIS

- Contato geológico
- Falha ou fratura
- - - Lineamentos estruturais (Traços de Superfícies)

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 **Inhapi** está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Ribeira do Capiá que o limita a SE. Os principais afluentes são: a norte, os Riachos Cabeceiro e da Promissão; a leste, os Riachos Mulungu, Fundo, do Touro e Alferes; nas porções centro e sul do município, os Riachos Enéas Lisboa, Vaca Branca, das Batatas, Croatá Poço Grande e Vermelho. No extremo NW, os Riachos Fundo e Olho d'Água Seca. O padrão de drenagem predominante é o pinado, uma variação do dendrítico.

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.

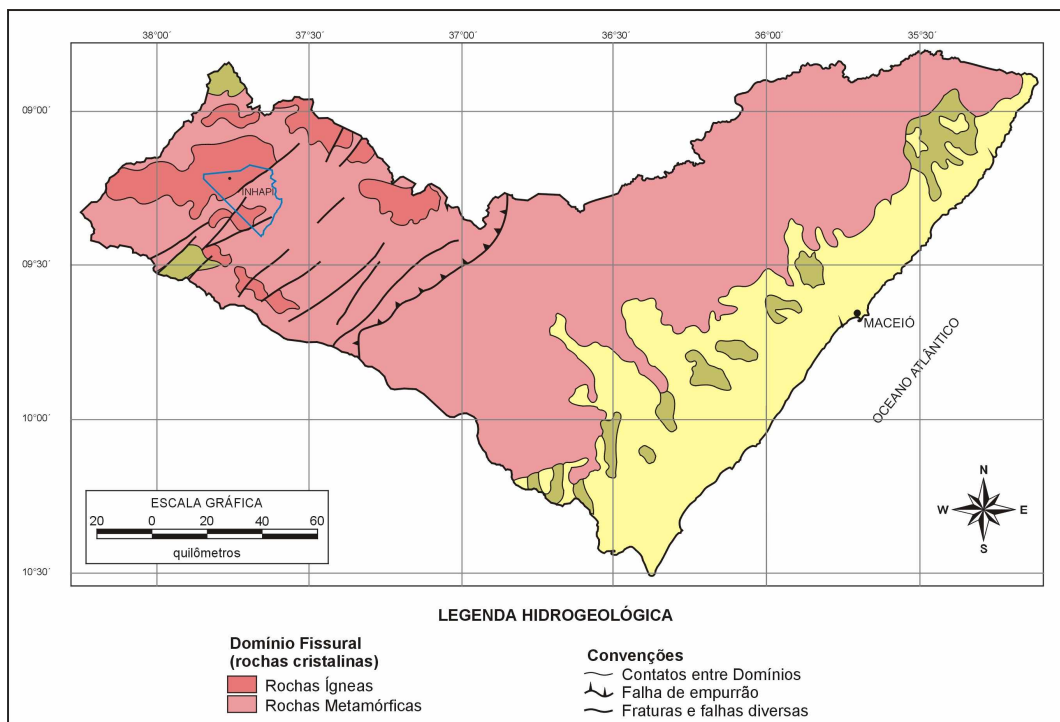


Figura 4 – Domínios Hidrogeológicos

6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de **26** pontos d'água, sendo **02** poços escavados (8,00%) e **24** poços tubulares (92,00%), conforme mostra a figura 5.1.

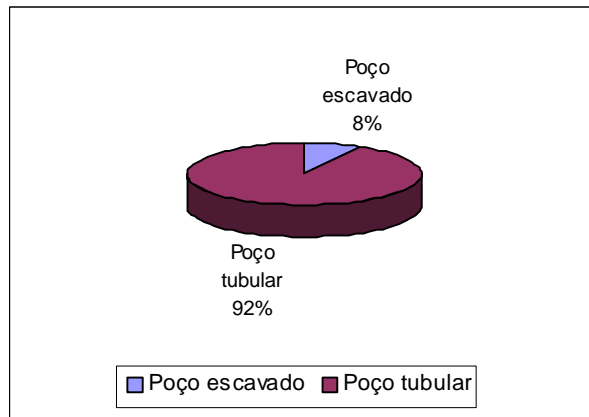


Figura 5.1 –Tipos de pontos d'água cadastrados no município

Com relação à *propriedade do terreno* onde estão localizados os pontos d'água cadastrados, temos: *terrenos públicos*, quando o terreno for de serventia pública e *terrenos particulares*, quando forem de uso privado. Conforme ilustrado na figura 5.2, existem **07** pontos d'água em terrenos públicos (29,20%) e **17** em terrenos particulares (70,80%).

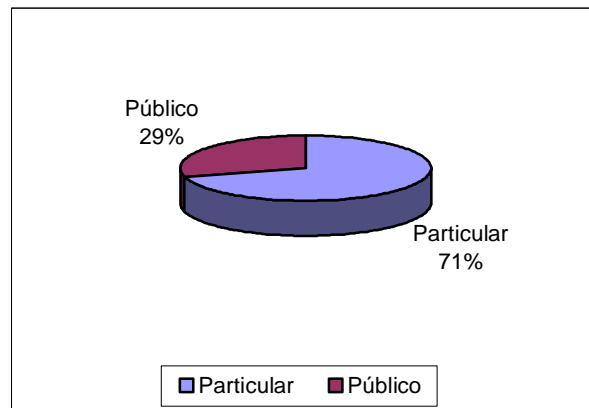


Figura 5.2 –Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

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 figura 5.3 mostra que **07** pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário, **06** ao atendimento particular e, **11** pontos estão *sem uso* ou não tiveram a finalidade do abastecimento definida.

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

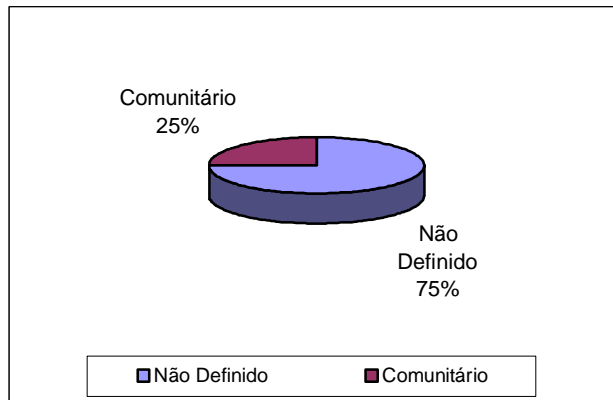


Figura 5.3 –Finalidade do abastecimento dos poços.

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	-	6
Particular	-	2	-	4
Indefinido	3	-	2	6
Total	3	3	2	16

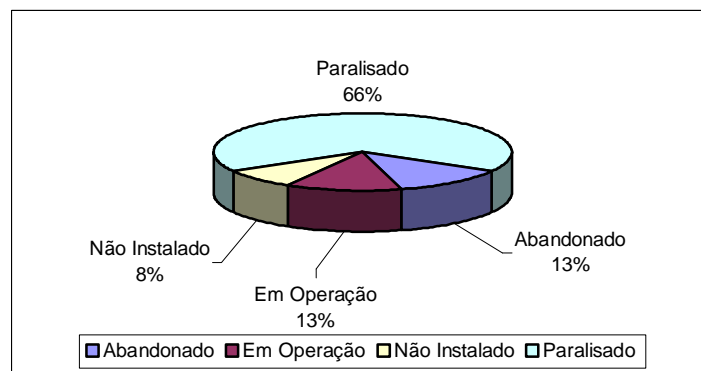


Figura 5.4 –Situação dos poços cadastrados em percentagem

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

Em relação ao *uso da água*, **06** dos pontos d' água cadastrados destinam-se à dessedentação animal (25,00%), **01** se destina ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber)(4,10%), **05** são utilizados para uso doméstico secundário (água de consumo humano para beber e uso geral)(20,80%), **05** tem uso doméstico primário e secundário (20,80%), **01** tem uso doméstico primário, secundário e para dessedentação animal (4,10%) e em **06** não tem uso ou o uso não havia sido definido (25,00%), conforme mostra a figura 5.5.

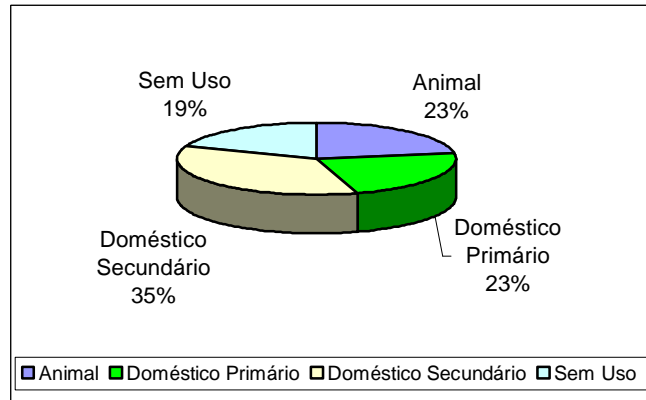


Figura 5.5 –Uso da água

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*, **01** encontrava-se *não instalado* por motivo de salinização do poço, **14** poços estavam *paralisados*, sendo 06 por salinização e 08 por problemas com o equipamento. Apenas **02** poços estavam em pleno funcionamento. Com relação aos *poços públicos*, **01** poço encontrava-se *não instalado* por falta de energia elétrica e **02** estavam *paralisados*, 01 por problemas com o equipamento e 01 para uso estratégico, todos podendo vir a operar, uma vez que sejam superados os problemas existentes, somando suas descargas àquelas dos poços que estão em uso.

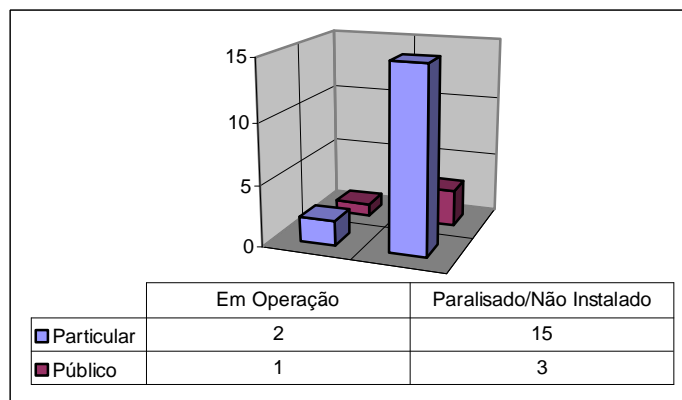


Figura 5.6 –Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 5.7 mostra que, dos *poços particulares*, **09** poços utilizam energia elétrica, sendo 08 monofásicas e 01 trifásica, enquanto **02** utilizam energia solar e **01** eólica. Quanto aos *poços públicos*, apenas **01** opera com energia elétrica trifásica e **01** utiliza energia solar.

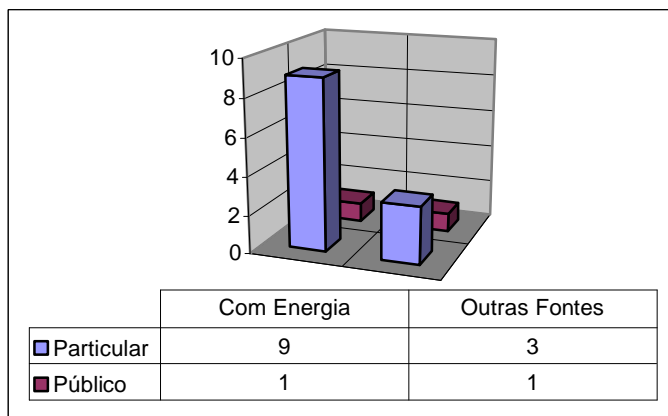


Figura 5.7 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d' água

6.1 – Aspectos Qualitativos

Com relação à qualidade das águas nos pontos cadastrados, foram realizadas *in loco* medidas de condutividade elétrica, que é a capacidade de uma substância conduzir a corrente elétrica estando diretamente ligada ao 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

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

Foram coletadas e analisadas amostras de água de **13** poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 442,00 a 22.425,00 mg/l., com valor médio de 8.793,50 mg/l. Observando o quadro 5.2 e a figura 6, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verificou-se a predominância de águas salobras (15,40%) e salinas (77,00%) nos 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	1
Salina	3	-	7
Total	3	1	9

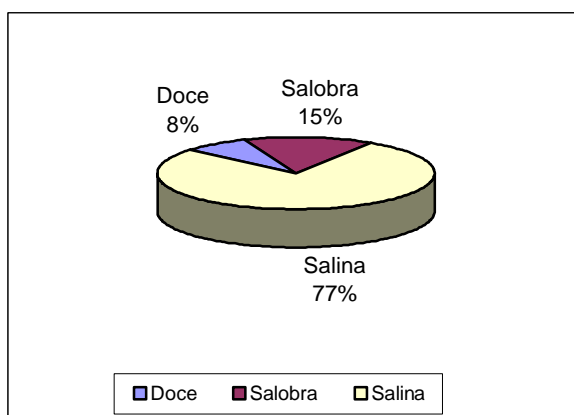


Figura 6 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

Devido às peculiaridades da área cadastrada, onde predominam os poços perfurados no *Domínio Fissural*, os resultados são invariavelmente poços com águas salobras e salinas (92,00% dos poços neste município, vide figura 6), 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.

Apesar de cerca de 92,00% das águas amostradas no município serem salobras (15,40%) e Salgadas (77,00%), há apenas **01** dessalinizador instalado no mesmo, em um poço particular, evidenciando os riscos à saúde provocados pelo consumo indevido dessas águas, no município, agravado na medida em que se prolongam os períodos de estiagem, comuns na região.

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 **26** poços tubulares cadastrados, apenas **03** encontram-se *em operação* e **03** (12,50%) foram descartados (*abandonados*) por estarem secos ou obstruídos. Os **18** poços restantes incluem os **04 não instalados** e os **16 paralisados**, por motivos os mais diversos. 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, aumentando substancialmente a oferta hídrica no município.
- Apesar de **13** (87,00%) dos **15** poços que tiveram amostra d'água analisada apresentarem águas salobras ou salgadas, incluindo 06 poços paralisados por salinização, *não existem* dessalinizadores no município, evidenciando a necessidade de uma urgente intervenção do poder público, principalmente no que concerne aos poços comunitários, visando a instalação, para melhoria da qualidade da água oferecida à população e redução dos riscos à saúde existentes.
- 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 Inhapi
Estado de Alagoas**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Inhapi – 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)
CU024	Saco dos Pombos	091525,6	374812,1	Poço Tubular	Publico			Abandonado	Não Equipado			
CU072	Cacimba Cercada	091225,3	374938,3	Poço Tubular	Publico	42,00	4500,00	Não Instalado	Bomba Submersa			
CU073	Cacimba Cercada	091222,8	374938,1	Poço Tubular	Publico	50,00		Abandonado	Não Equipado			
CU481	Batata	091543,7	374324,5	Poço Tubular	Particular	51,00		Paralisado	Bomba Submersa	Monofásica		
CU482	Sítio Gravata	091512,9	374150,8	Poço Tubular	Particular	65,00		Paralisado	Cata-vento	Eólica		
CU483	Sítio Jurema	091450,4	374052,5	Poço Tubular	Particular	51,00	700,00	Em Operação	Bomba Submersa	Monofásica		1878,50
CU484	Sítio Arrodeador	091425,8	374124,9	Poço Tubular	Particular			Paralisado	Bomba Submersa	Monofásica		12090,00
CU485	Sítio de Lagoa Nova	091726,4	373932,1	Poço Tubular	Particular	50,00		Paralisado	Bomba Submersa	Solar		14690,00
CU486	Sítio Aroeirinha	091324,2	373849,5	Poço Tubular	Particular	47,14		Não Instalado	Não Equipado			955,50
CU487	Sítio Retiro	091321,8	374208,3	Poço Tubular	Particular	47,00		Em Operação	Bomba Submersa	Monofásica		3126,50
CU488	Lagoa do Caruá	091611,8	374456,4	Poço Tubular	Particular	28,00		Paralisado	Bomba Submersa	Monofásica		22425,00
CU489	Sítio Riacho Serrote	091904,8	374339,5	Poço Tubular	Particular	42,00		Paralisado	Bomba Submersa	Monofásica		
CU490	Riacho do Serrote	091944,6	374250,6	Poço Tubular	Particular	47,00		Paralisado	Bomba Injetora		Comunitário	6357,00
CU491	Sítio Vaca Branca	091747,7	374031,3	Poço Tubular	Publico	54,00		Em Operação	Bomba Submersa	Solar		8892,00
CU492	Groata	091659,2	374153,6	Poço Tubular	Particular	50,00		Paralisado	Bomba Submersa	Trifásica		
CU493	Lagoa do Algodão	091902,8	373725,3	Poço Tubular	Particular	48,00		Paralisado	Bomba Submersa	Solar		20475,00
CU494	Fonte Velha	091530,0	374624,1	Poço Escavado	Particular	7,15		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1192,75
CU495	Rua Joaquim Gomes	091332,9	374455,2	Poço Tubular	Publico	51,00		Paralisado	Bomba Submersa	Trifásica	Comunitário	
CU496	João Martins	091334,6	374505,4	Poço Tubular	Publico	51,00		Paralisado	Não Equipado		Comunitário	
CU497	Aguadinha	091308,2	374434,9	Poço Tubular	Particular	60,00		Paralisado	Bomba Submersa	Monofásica	Comunitário	1228,50
CU498	Promissão	091051,9	374115,3	Poço Tubular	Publico	60,00		Abandonado	Não Equipado			
CU500	Sítio Furna	091155,5	374327,1	Poço Tubular	Particular	13,25		Paralisado	Não Equipado		Comunitário	442,00
CU501	Sítio Furna	091156,5	374330,8	Poço Escavado	Particular	2,20		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	455,00
CU503	Sítio Piedade	091223,6	374719,2	Poço Tubular	Particular	25,74		Paralisado	Bomba Submersa	Monofásica	Comunitário	2840,50
CU504	Tanquinho	092321,9	374024,0	Poço Tubular	Particular	49,20		Paralisado				18915,00
CU728	Sítio Lagoa do João	091110,3	373934,0	Poço Tubular	Particular	52,00	200,00	Paralisado	Bomba Submersa			

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA