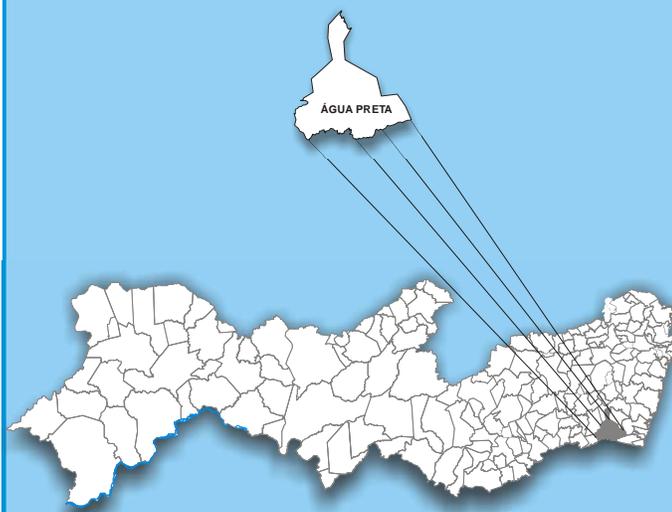
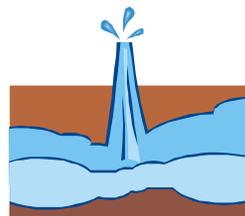


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
PRODEEM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS

*PROJETO CADASTRO
DE FONTES DE
ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA*

PERNAMBUCO



*DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO
DE ÁGUA PRETA*

Outubro/2005



Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral
Secretaria de
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

Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Agamenon Sérgio Lucas Dantas
Diretor-Presidente

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E
MUNICÍPIOS
PRODEEM
Luiz Carlos Vieira
Diretor

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

Hélio Pereira
Superintendente Regional de Belo Horizonte

Darlan Filgueira Maciel
Chefe da Residência de Fortaleza

Francisco Batista Teixeira
Chefe da Residência Especial de Teresina

Ministério de Minas e Energia
Secretaria 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 PERNAMBUCO**

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE ÁGUA PRETA

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Breno Augusto Beltrão
João de Castro Mascarenhas
Jorge Luiz Fortunato de Miranda
Luiz Carlos de Souza Junior
Manuel Julio da Trindade G. Galvão
Simeones Neri Pereira

Recife
Setembro/2005

COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho - DEHID

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Antônio C. Feitosa - DIHEXP

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA

José Emílio 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 Vilverde 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

RECENEADORES

Acácio Ferreira Júnior
Adriana de Jesus Felipe
Aleron 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. Gões 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 Crisóstomos
Eliomar Coutinho Barreto
Emanuel de Almeida Leão
Emerson Garret Menor
Emicles Pereira C. de Souza
Érika Pecconnick Ventura
Ervil 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
Jorge Luiz Fortunato de Miranda
Luiz Carlos de Souza Junior
Manuel Julio da Trindade G. Galvão
Simeones Neri Pereira

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

Breno Augusto Beltrão
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

Felipe José Alves de Albuquerque
Robson de Carlo Silva
Silas César de Castro Junior

BANCO DE DADOS

Desenvolvimento dos Sistemas

Josias Barbosa de Lima
Ricardo César Bustillos Villafan

Coordenação

Francisco Edson Mendonça Gomes

Administração

Erivelto da Silva Mendonça

EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

Aline Oliveira de Lima
Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino
Jaqueline Pontes de Lima
Miviam Gracielle de Melo Rodrigues

SUPORTE TÉCNICO DE EDITORAÇÃO

Claudio Scheid
José Pessoa Veiga Junior
Manoel Júlio da T. Gomes Galvão

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 Água Preta, estado de Pernambuco / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Julio da Trindade G. Galvão, Simeones Neri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

11 p. + anexos

"Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado de Pernambuco"

1. Hidrogeologia - Pernambuco - Cadastros. 2. Água subterrânea - Pernambuco - Cadastros. I. Mascarenhas, João de Castro org. II. Beltrão, Breno Augusto org. III. Souza Júnior, Luiz Carlos de org. IV. Galvão, Manoel Julio da Trindade G. org. V. Pereira, Simeones Neri org. VI. Miranda, Jorge Luiz Fortunato de org. VII. Título.

CDD 551.49098134

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	1
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	1
3. METODOLOGIA	2
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ÁGUA PRETA	2
4.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	2
4.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	3
4.3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	3
4.4 - GEOLOGIA	4
5. RECURSOS HÍDRICOS	4
5.1 - ÁGUAS SUPERFICIAIS	5
5.2 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	5
5.2.1 - DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS	5
6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS	5
6.1 - ASPECTOS QUALITATIVOS	8
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	10
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
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 à 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.

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 ÁGUA PRETA

4.1 - Localização e Acesso

O município de **Água Preta** está localizado na mesorregião Mata e na Microrregião Meridional do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Ribeirão, a sul com Barreiros e o estado de Alagoas, a leste com Gameleira e Tamandaré e a oeste com Palmares, Xexéu e Joaquim Nabuco.

A área municipal ocupa 529,8 km² e representa 0,54% do Estado de Pernambuco e está inserido nas Folhas SUDENE Palmares e Sirinhaém, na escala 1:100.000.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 93,0 metros e coordenadas geográficas 08 graus 42 minutos 27 segundos de latitude sul e 35 graus.31 minutos 50 segundos de longitude oeste, distando 126,4 km da capital, cujo acesso é feito pelas rodovias pavimentadas BR101 e PE096.

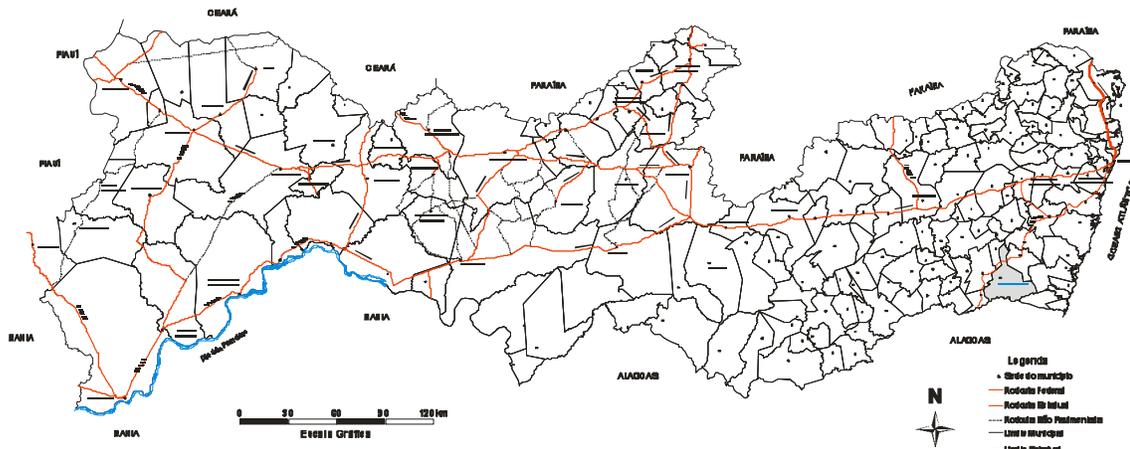


Figura 2 – Mapa de acesso rodoviário

4.2 - Aspectos Socioeconômicos

O município foi criado em 12 de maio de 1879, pela Lei Provincial No 1.405, sendo formado pelos distritos Sede e Santa Terezinha.

De acordo com o censo 2000 do IBGE, a população residente total é de 28.531 habitantes sendo 14.707 (51,5%) na zona urbana e 13.824 (48,5%) na zona rural. Os habitantes do sexo masculino totalizam 14.423 (50,6%) enquanto que do feminino totalizam 14.108 (49,4%), resultando numa densidade demográfica de 53,9 hab/km².

A rede de saúde se compõe de 01 hospital, 16 leitos, 11 ambulatórios e 35 Agentes de Saúde Comunitária. A taxa de mortalidade infantil, segundo dados da DATASUS é de 76,5 para cada mil crianças.

Na área de educação, o município possui 79 estabelecimentos de ensino fundamental com 8.519 alunos matriculados e 02 de ensino médio com 840 alunos matriculados. A rede de ensino totaliza 209 salas de aula, sendo 35 da rede estadual, 146 da municipal e 28 particulares.

Dos 6.169 domicílios particulares permanentes, 3.009 (49,0%) são abastecidos pela rede geral de água, 2.462 (40,0%) são atendidos por poços ou fontes naturais e 698 (11,0%) por outras formas de abastecimento. A coleta de lixo urbano atende 2.934 (47,6%) domicílios.

Os gastos sociais *per capita* são R\$62,00 em educação e cultura, R\$49,00 em habitação e urbanismo, R25,00 em saúde e saneamento e R\$46,00 em assistência e previdência social (2000).

A economia formal do município se compõe basicamente da indústria de transformação, gerando 268 empregos em 07 estabelecimentos, do setor de serviços industriais de utilidade pública, com 22 empregos em 01 estabelecimento, do setor de comércio que gera 38 empregos em 13 estabelecimentos, do setor de serviços que gera 30 empregos em 08 estabelecimentos, do setor de Administração Pública, com 522 empregos em 02 estabelecimentos e os setores de Agropecuária, Extrativismo Vegetal, Caça e Pesca, que geram 914 empregos em 49 estabelecimentos.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-IDH-M- é de 0,596. Este índice situa o município em 124º no ranking estadual e em 4726º no nacional.

O Índice de Exclusão Social, que é construído por 07 (sete) indicadores (pobreza, emprego formal, desigualdade, alfabetização, anos de estudo, concentração de jovens e violência) é de 0,294 ocupando a 171ª colocação no ranking estadual e a 5332ª no nacional.

4.3 - Aspectos Fisiográficos

O relevo de **Água Preta** faz parte da unidade das Superfícies Retrabalhadas que é formada por áreas que têm sofrido retrabalhamento intenso, com relevo bastante dissecado e vales profundos. Na região litorânea de Pernambuco e Alagoas, é formada pelo “mar de morros” que antecedem a Chapada da Borborema, com solos pobres e vegetação de floresta hipoxerófila

O clima é do tipo *Tropical Chuvoso* com verão seco. O período chuvoso começa no outono/inverno tendo início em dezembro/janeiro e término em setembro. A precipitação média anual é de 1309,9 mm.

A vegetação é predominantemente do tipo *Floresta Subperenifólia*, com partes de *Floresta Hipoxerófila*.

Os solos dessa unidade geoambiental são representados pelos *Latossolos* nos topos planos, sendo profundos e bem drenados; pelos *Podzólicos* nas vertentes íngremes, sendo pouco a medianamente profundos e bem drenados e pelos *Gleissolos de Várzea* nos fundos de vales estreitos, com solos orgânicos e encharcados.

4.4 – Geologia

O município de **Água Preta** encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Cabrobó e Belém de São Francisco e das suítes Intrusiva Leucocrática Peraluminosa e Calcicalcina Médio a Alto Potássio Itaporanga, como pode ser observado na figura 3.

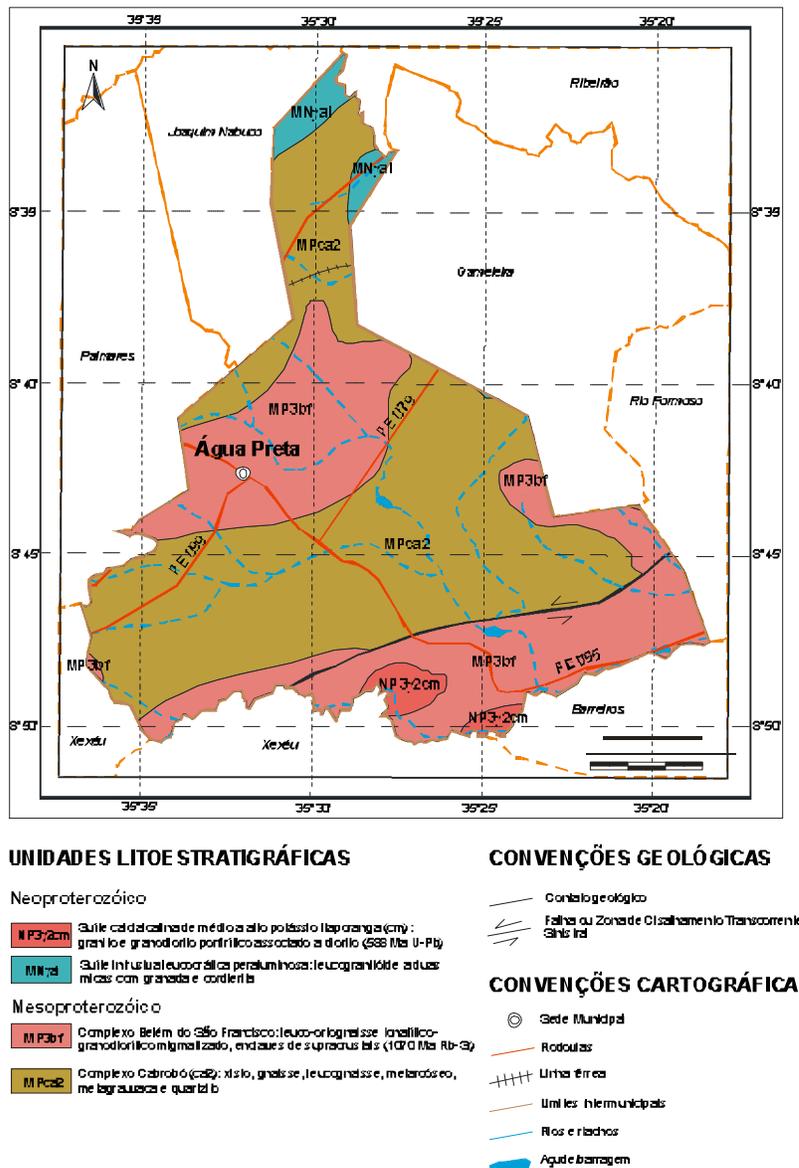


Figura 3 – Mapa Geológico

5. RECURSOS HÍDRICOS

5.1 - Águas Superficiais

O município de **Água Preta** encontra-se inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Una. Seus principais tributários são: o Rio Jacuípe, Preto e os riachos: Taquara, Cuiabá, Canoa Grande e os córregos da Jibóia, São José, Cabanga, Bom Nome, Caju, Bom Conselho e Limeira. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m³. Todos os cursos d'água no município têm regime intermitente e o padrão de drenagem é dendrítico.

5.2 - Águas Subterrâneas

5.2.1 - Domínios Hidrogeológicos

O município de **Água Preta** está totalmente inserido no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Belém do São Francisco e do Complexo Cabrobó e o sub-domínio rochas ígneas da Suíte calcialcalina Itaporanga e da Suíte Intrusiva Leucocrática Peraluminosa.

6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de 50 pontos d'água, sendo 10 fontes naturais, 09 poços escavados e 31 poços tubulares, conforme mostra a fig.6.1.

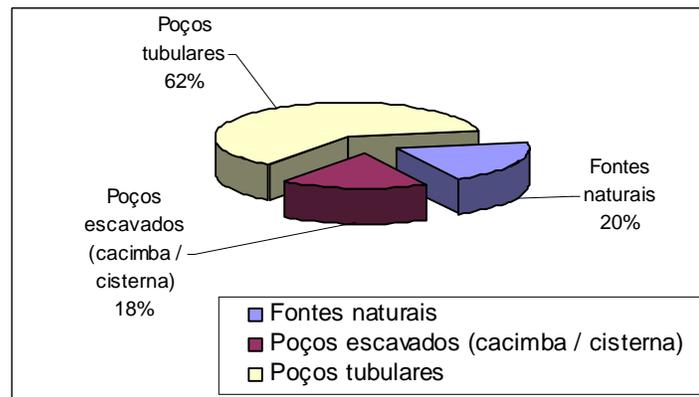


Fig.6.1 –Tipos de pontos d'água cadastrados no município

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, particulares, quando forem de uso privado. Conforme ilustrado na fig.6.2, existem 05 pontos d'água em terrenos públicos e 45 em terrenos particulares.

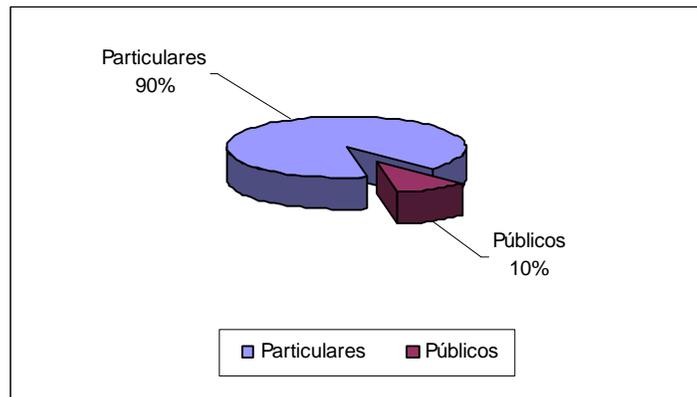


Fig.6.2 –Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

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 fig.6.3 mostra que 05 pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário e 45 pontos ao atendimento particular.

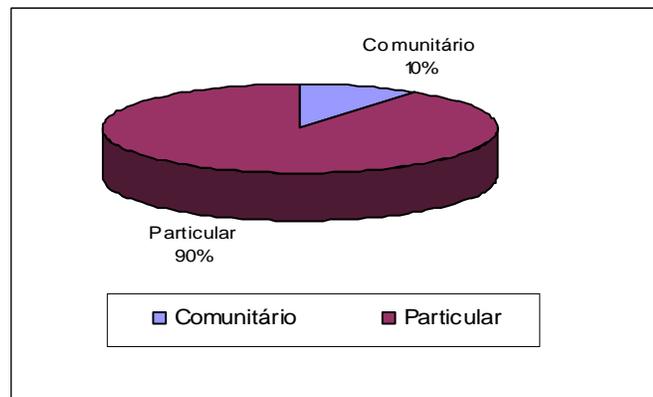


Fig.6.3 –Finalidade do abastecimento dos poços.

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 6.1 e em termos percentuais na fig.6.4.

Quadro 6.1 –Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido
Comunitário	-	3	-	2	-
Particular	-	38	4	3	-
Indefinido	-	-	-	-	-
Total	-	41	4	5	-

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Água Preta
Estado de Pernambuco**

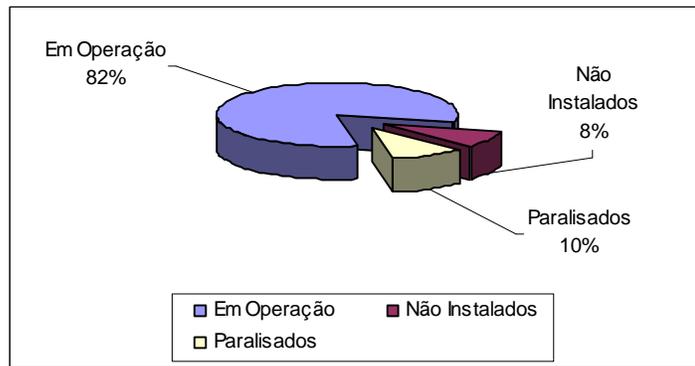


Fig.6.4 – Situação dos poços cadastrados

Em relação ao uso da água, 50% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 49% são utilizados para o uso doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral); e 1% para dessedentação animal, conforme mostra a fig.6.5.

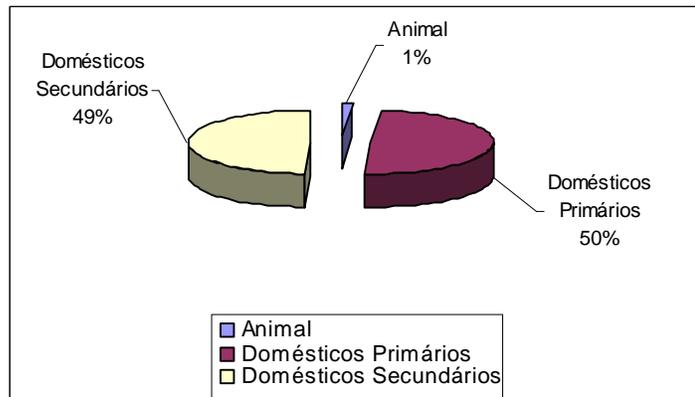


Fig.6.5 – Uso da água

A fig.6.6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços inativos (paralisados e não instalados) que são passíveis de entrar em funcionamento.

Verificou-se a existência de 07 poços particulares e 02 públicos não instalados ou paralisados e, portanto, passíveis de entrar em funcionamento, podendo vir a somar suas descargas àquelas dos 41 poços que estão em operação.

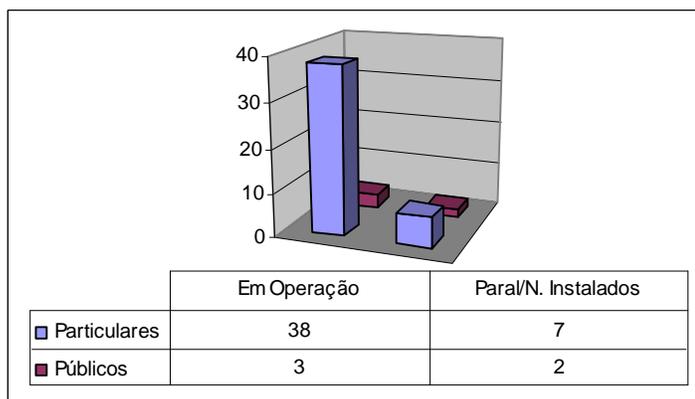


Fig.6.6 – Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a fig.6.7 mostra que 35 poços utilizam energia elétrica, sendo 31 particulares e 04 públicos.

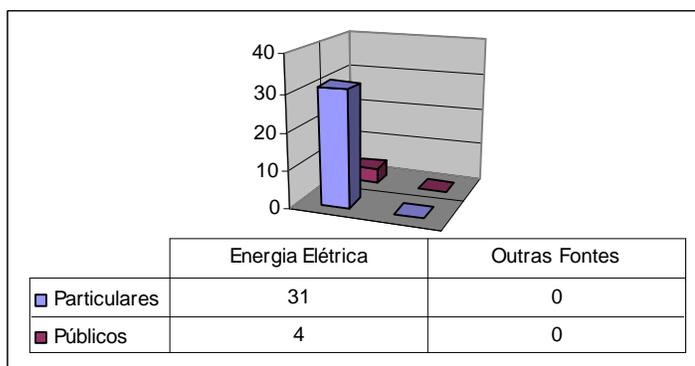


Fig. 6.7 –Tipo de energia utilizada no bombeamento d' água

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 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

Foram coletadas e analisadas amostras de 48 pontos d' água. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 50,05 e 345,80 mg/l, com valor médio de 133,59 mg/l. Observando o quadro 6.2 e a fig.6.8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de água salobra em 63% dos poços amostrados.

Quadro 6.2–Qualidade das águas subterrâneas no município conforme a situação do poço

Qualidade da água	Em Uso	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Doce	40	4	4	-	48
Salobra	-	-	-	-	0
Salina	-	-	-	-	0
Total	40	4	4	0	48

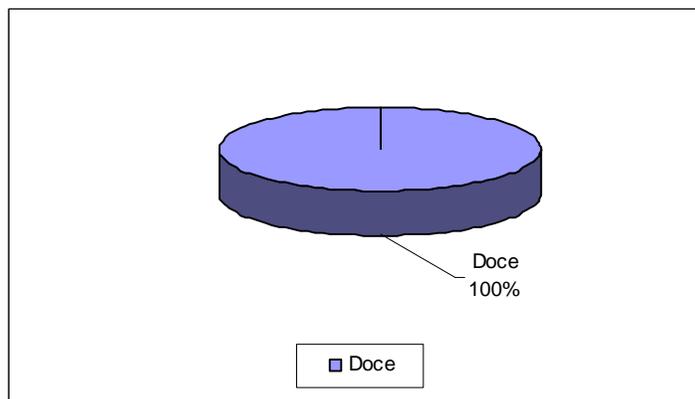


Fig. 6.8 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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

- A situação atual dos poços tubulares existentes no município é apresentada no quadro 7.1 a seguir:

Quadro 7.1 – Situação atual dos poços cadastrados no município.

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Público	-	3 (60%)	-	2 (40%)	-	5 (10%)
Particular	-	38 (84%)	4 (9%)	3 (7%)	-	45 (90%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	-	41 (82%)	4 (8%)	5 (10%)	-	50 (100%)

- Os 50 pontos d'água cadastrados estão assim distribuídos: 31 poços tubulares 10 fontes naturais e 02 poços escavados, sendo que 41 encontram-se em operação, Os 09 pontos restantes incluem os não instalados e os 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, podendo aumentar substancialmente a oferta hídrica no município.
- Foram feitos testes de condutividade em 48 amostras d'água, das quais, todas apresentaram água doce.
- Deve ser analisada a possibilidade de treinamento de moradores das proximidades dos poços, para manutenção de bombas em caso de pequenos defeitos, ou ainda, para serem os responsáveis por 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 de equipamento do poço e sua manutenção e limpeza, além de limpeza do poço como um todo, possibilitando a recuperação ou manutenção das suas vazões originais.
- 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.

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 Pernambuco**. Escalas variadas. Inédito.

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 Água Preta
Estado de Pernambuco**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Água Preta – Estado de Pernambuco**

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)
GM041	ESGENHO GRAVATAZINHO	083939,6	353148,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	81,25
GM042	ENGENHO SOLIDAO	083832,7	352959,0	Poço tubular	Particular	15		Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	55,25
GM043	POSTO ARARA - RUA CEL. VERISSIMO, 100 - CENTRO	084202,0	353132,6	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Secundário, POSTO,	88,4
GM044	LAVA JATO - POSTO ARARA	084201,0	353133,8	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Secundário, LAVA JATO,	166,4
GM045	LAVA JATO SAO JOSE	084203,3	353131,7	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba centrífuga		Doméstico Secundário, LAVA JATO,	100,75
GM046	LAVA JATO 2 IRMAOS - 1. TRAVESSA	084234,5	353115,4	Poço tubular	Particular	12		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Secundário, LAVA JATO ,	91
GM047	LAVA JATO PEDROSA - PE 96 - BAIRRO JOAQUIM NABUCO	084238,3	353112,6	Poço tubular	Particular	18		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, LAVA JATO,	55,25
GM048	ENGENHO SANTA HELENA	084147,1	352853,2	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	COLEGIO,	122,2
GM049	ENGENHO SANTA HELENA	084150,7	352851,3	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	72,8
GM050	ENGENHO SANTA HELENA	084148,0	352858,7	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	116,35
GM051	ASSENTAMENTO PRIVILEGIO	084331,7	353014,7	Poço tubular	Particular	15		Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	68,9
GM052	ASSENTAMENTO PRIVILEGIO	084329,3	353021,7	Poço tubular	Particular	12		Paralisado		Monofásica	,	92,95
GM053	ASSENTAMENTO FLORESCENTE	084443,1	352918,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	COLEGIO ,	
GM054	ASSENTAMENTO MANGUEIRA	084447,3	352956,6	Poço tubular	Particular	36		Paralisado		Monofásica	,	172,25
GM055	ASSENTAMENTO SOUZA	084520,0	353114,7	Poço tubular	Particular	11		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	256,1
GM056	ASSENTAMENTO PARNAZIO	084526,3	353315,5	Poço tubular	Particular	13		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	ESCOLA / POSTO MEDICO,	80,6
GM057	ENGENHO PERNAMBUCO	084516,8	353455,0	Poço tubular	Particular	28		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	163,15
GM058	CASA DE PARTO E MATERNIDADE SANTA MONICA	084150,0	353133,8	Poço escavado	Público	15		Paralisado			,	159,9
GM059	ASSENTAMENTO FLORESCENTE	084443,1	352928,5	Poço escavado	Particular	7		Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	202,15
GM060	ENGENHO PIRANGY	084548,8	352714,7	Poço tubular	Particular	15		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	134,55
GM061	ENGENHO PIRANGY - COLEGIO	084548,5	352715,4	Poço tubular	Particular	12		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	COLEGIO ,	335,4
GM062	ENGENHO PIRANGY	084547,7	352711,0	Poço tubular	Particular	15		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	184,6
GM063	ENGENHO ALMECEGA	084644,7	352625,0	Poço tubular	Particular	46		Não Instalado			,	345,8
GM064	ENGENHO ALMECEGA	084646,6	352629,8	Poço tubular	Particular	6		Não Instalado			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	273
GM065	ENGENHO CRUZ DE MALTA	084801,8	352714,2	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	82,55
GM066	ENGENHO CAMPINA NOVA	085017,2	352651,7	Poço escavado	Particular	5,5		Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Secundário, USINA PUMATY,	94,9
GM067	ENGENHO FLORENTE	085012,7	352606,7	Fonte natural	Particular	1		Em Operação			Doméstico Primário,	79,3

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Água Preta
Estado de Pernambuco**

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)
GM068	ENGENHO FLORENTE	085009,9	352556,3	Poço tubular	Particular	8,5		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal,	334,75
GM069	ENGENHO FLORENTE	084948,7	352552,2	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	85,15
GM070	ENGENHO MORENO	084908,9	352706,6	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	84,5
GM071	ASSENTAMENTO FLOR DE MARIA	084858,0	352834,1	Poço tubular	Particular	16		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	130,65
GM072	ENGENHO CONSELHO	084704,9	352809,8	Poço tubular	Particular	14,5		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	114,4
GM073	ENGENHO BARRA DO CARACUIPE	084440,4	352644,6	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Secundário,	338,65
GM074	ENGENHO ARRANCA	084326,1	352619,7	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário,	80,6
GM075	ENGENHO ARRANCA	084319,9	352608,3	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário,	78,65
GM076	ENGENHO BOMFIM	084223,5	352530,7	Fonte natural	Particular	2,3		Em Operação			Doméstico Primário,	55,25
GM077	ENGENHO PEDRA - IMA	084331,0	352515,4	Fonte natural	Particular	1,3		Em Operação			Doméstico Primário,	110,5
GM078	ENGENHO PEDRA - IMA	084321,5	352453,9	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário,	89,05
GM080	ENGENHO GABINETE	084911,1	353230,1	Poço escavado	Particular	6,3		Paralisado		Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	87,75
GM081	ENGENHO GABINETE	084912,2	353229,5	Poço escavado	Particular	3		Não Instalado			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	182,65
GM082	ENGENHO TAMATIAO	084827,9	353329,9	Poço escavado	Particular	5,5		Não Instalado			COLEGIO,	81,25
GM083	ASSENTAMENTO SANTA TEREZA	085024,4	353440,0	Poço tubular	Particular	9		Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	112,45
GM084	AGROVILA LEBERAL	083522,6	352657,0	Poço tubular	Público	40		Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	126,75
GM085	ENGENHO SAO MIGUEL	083222,9	352848,7	Fonte natural	Particular			Em Operação			Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	50,05
GM086	ENGENHO ALEGRETE	084220,6	352056,4	Poço tubular	Particular			Em Operação		Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	133,9
GN796	ASSENTAMENTO PALMEIRAS	084214,3	353126,4	Poço escavado	Público	15		Paralisado	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
GN797	BADALEJO	084039,9	353217,3	Poço escavado	Particular	5,4		Em Operação	Bomba centrífuga	Trifásica	COLEGIO ,	111,15
GN798	ENGENHO GRAVATA	084008,3	353203,3	Poço tubular	Particular	6		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	100,1
GN799	ENGENHO GRAVATA	084008,9	353203,0	Poço tubular	Particular	9		Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	107,9
GN800	ENGENHO GRAVATA	084007,2	353203,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	140,4

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA