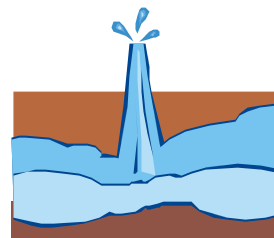


**PROJETO CADASTRO  
DE FONTES DE  
ABASTECIMENTO POR  
ÁGUA SUBTERRÂNEA**

**PIAUÍ**



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE  
PAQUETÁ**

Março/2004

 **CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil

 **PRODEEM**  
O Brasil se liga, o futuro acontece

Programa  
**LUZ**  
para todos

Secretaria de  
MinaseMetalurgia

Secretaria de  
Desenvolvimento Energético

Ministério de  
Minase Energia

 **BRASIL**  
UM PAÍS DE TODOS  
GOVERNO FEDERAL

---

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

*Dilma Vana Rousseff*

Ministra de Estado

SECRETARIA EXECUTIVA

*Mauricio Tiomno Tolmasquim*

Secretário

---

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO

*André Ramon Silva Martins*

Secretário Interino

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

*Giles Carriconde Azevedo*

Secretário

---

PROGRAMA LUZ PARA TODOS

*João Nunes Ramis*

Diretor

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS  
PRODEEM

*Paulo Augusto Leonelli*

Diretor

*Aroldo Borba*  
Gerente Técnico

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

*Álvaro 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 Timóteo*

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 Desenvolvimento Energético / Secretaria de Minas e Metalurgia  
Programa Luz Para Todos  
Programa de Desenvolvimento Energético de 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 DO PIAUÍ**

***DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE PAQUETÁ***

**ORGANIZAÇÃO DO TEXTO**

Robério Bôto de Aguiar  
José Roberto de Carvalho Gomes

Fortaleza  
Março/2004

## **COORDENAÇÃO GERAL**

Frederico Cláudio Peixinho - DEHID

## **COORDENAÇÃO TÉCNICA**

Fernando Antônio C. Feitosa - DIHEXP

## **COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANÇEIRA**

José Emílio C. Oliveira - DIHEXP

## **APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO**

Sara Maria Pinotti Benvenuti - DIHEXP

## **COORDENAÇÃO REGIONAL**

Jaime Quintas dos S. Colares - REFO

José Alberto Ribeiro - REFO

Oderson A. de Souza Filho - REFO

Francisco C. Lages C. Filho - RESTE

João Alfredo da C. L. Neto - SUREG-RE

José Carlos da Silva - SUREG-RE

Luis Fernando C. Bonfim - SUREG-SA

## **EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO**

### **REFO**

Ângelo Trévia Vieira

Felicíssimo Melo

Francisco Alves Pessoa

Jader Parente Filho

José Roberto de Carvalho Gomes

Liano Silva Veríssimo

Luiz da Silva Coelho

Robério Bôto de Aguiar

### **RESTE**

Antônio Reinaldo Soares Filho

Carlos Antônio Luz

Cipriano Gomes Oliveira

Heinz Alfredo Trein

Ney Gonzaga de Souza

### **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

José Wilson de Castro Temóteo

João de Castro Mascarenhas

Jorge Luiz Fortunato de Miranda

Luiz Carlos de Souza Júnior

Manoel Júlio da Trindade G. Galvão

Saulo de Tarso Monteiro Pires

Sérgio Monthezuma S. Guerra

Simeones Neri Pereira

Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho

Vanildo Almeida Mendes

## **SUREG-SA**

Edvaldo Lima Mota

Edmilson de Souza Rosa

Hermínio Brasil Vilaverde Lopes

João Cardoso Ribeiro M. Filho

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

## **EM DESTAQUE**

Almir Araújo Pacheco - SUREG-BE

Ana Cláudia Vieira - SUREG-PA

Bráulio Robério Caye - SUREG-PA

Carlos J. B. Aguiar - SUREG-MA

Geraldo de B. Pimentel - SUREG-PA

José Cláudio Viegas C. - SUREG-SA

Paulo Pontes Araújo - SUREG-BE

Tomás E. Vasconcelos - SUREG-GO

## **RECENSEADORES**

Acácio Ferreira Júnior

Adriana de Jesus Felipe

Álerson Falieri Suarez

Almir Gomes Freire - CPRM

Ângela Aparecida Pezzuti

Antônio Celso R. de Melo - CPRM

Antônio Edílson Pereira de Souza

Antônio Jean Fontenele Menezes

Antônio Manoel Marciano Souza

Antônio Marques Honorato

Armando Arruda Câmara F. - CPRM

Carlos Alberto G. de Andrade - CPRM

Celso Viana Maciel

Cícero René de Souza Barbosa

Cláudio Márcio Fonseca Vilhena

Claudionor de Figueiredo

Cleiton Pierre da Silva Viana

Cristiano Alves da Silva

Edivaldo Fateicha - CPRM

Eduardo Benevides de Freitas

Eduardo Fortes Crisóstomos

Eliomar Coutinho Barreto

Emanuelly de Almeida Leão

Emerson Garret Menor

Emicles Pereira C. de Souza

Érika Peconick Ventura

Erval Manoel Linden - CPRM

Ewerton Torres de Melo

Fábio de Andrade Lima

Fábio de Souza Pereira

Fábio Luiz Santos Faria

Francisco Augusto A. Lima

Francisco Edson Alves Rodrigues

Francisco Ivanir Medeiros da Silva

Francisco José Vasconcelos Souza

Francisco Lima Aguiar Junior

Francisco Pereira da Silva - CPRM

Frederico Antônio 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 Góis Filho

Mário Wardi Junior

Matheus Medeiros Mendes Carneiro

Maurício Vieira Rios - CPRM

Michel Pinheiro Rocha

Narcelya da Silva Araújo

Nicácia Débora da Silva

Oscar Rodrigues Aciolly 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

Rodrigo Araújo de Mesquita

Romero Amaral Medeiros Lima

Rosângela de Assis Nicolau

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**

José Roberto de Carvalho Gomes

Robério Bôto de Aguiar

## **CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

### **Localização e Aspectos Sócio-Econômicos**

Homero Coelho Benevides

Raimundo Anunciato de Carvalho

Robério Bôto de Aguiar

Valderedo de Almeida Magno

### **Aspectos Fisiográficos e Geologia**

Epifânio Gomes da Costa

### **Recursos Hídricos Superficiais**

Francisco Tarcísio Braga Andrade

Robério Bôto de Aguiar

### **Recursos Hídricos Subterrâneos**

Jose Roberto de Carvalho Gomes

## **DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS**

Liano Silva Veríssimo

Ricardo de Lima Brandão

Robério Bôto de Aguiar

## **ILUSTRAÇÕES**

Ângelo Trévia Vieira  
Francisco Vladimir Castro Oliveira  
Iaponira Paiva Gomes  
José Alberto Ribeiro  
José Roberto de Carvalho Gomes  
Liano Silva Veríssimo  
Oderson Antônio de Souza Filho  
Raimundo Anunciato de Carvalho  
Ricardo de Lima Brandão  
Sara Maria Pinotti Benvenuti

## **BANCO DE DADOS**

### **Coordenação**

Francisco Edson Mendonça Gomes

### **Administração**

Eriveldo da Silva Mendonça

### **Consistência**

Janólfta Leda Rocha Holanda

## **MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA**

### **Coordenação**

Francisco Edson Mendonça Gomes

### **Execução**

Antônio Celso Rodrigues de Melo  
José Emilson Cavalcante  
Selêucis Lopes Nogueira  
Vicente Calixto Duarte Neto

A282 Aguiar, Robério Bôto de  
Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Paquetá / Organização do texto [por] Robério Bôto de Aguiar [e] José Roberto de Carvalho Gomes . — Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

1. Hidrogeologia – Piauí - Cadastros. 2. Água subterrânea – Piauí - Cadastros. I. Gomes, José Roberto de Carvalho. II Título.

CDD 551.49098122

## 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 e Bahia, e norte de Minas Gerais e do Espírito Santo.

Embora com múltiplas finalidades, este Projeto visa atender diretamente às necessidades do PRODEEM, no que se refere à indicação de poços tubulares em condições de receber sistemas de bombeamento por energia solar.

Assim, esta contribuição técnica de significado alcance social do Ministério de Minas e Energia, em parceria com as Secretarias de Energia e de Minas e Metalurgia e com o Serviço Geológico do Brasil, servirá para dar suporte aos programas de desenvolvimento da região, com informações consistentes e atualizadas e, sobretudo, dará subsídios ao Programa Fome Zero, no tocante às ações efetivas para o abastecimento público e ao combate à fome das comunidades sertanejas do semi-árido nordestino.

José Ribeiro Mendes  
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial  
CPRM – Serviço Geológico do Brasil

### APRESENTAÇÃO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA</b>	<b>1</b>
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>2</b>
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO</b>	<b>2</b>
<b>4.1. LOCALIZAÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>4.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS</b>	<b>2</b>
<b>4.3. ASPECTOS FÍSIOGRÁFICOS</b>	<b>3</b>
<b>4.4. GEOLOGIA</b>	<b>3</b>
<b>4.5. RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>4</b>
<b>4.5.1. Águas Superficiais</b>	<b>4</b>
<b>4.5.2. Águas Subterrâneas</b>	<b>5</b>
<b>5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS</b>	<b>5</b>
<b>6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>7</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>8</b>
<b>ANEXO 1 - PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO</b>	
<b>ANEXO 2 - MAPA DE PONTOS D'ÁGUA</b>	

## 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 dessas fontes hídricas.

Para um efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, principalmente num contexto emergencial, como é o caso das secas, merece atenção a utilização das fontes de abastecimento de água subterrânea, pois esse recurso pode tornar-se significativo no suprimento hídrico da população e dos rebanhos. Neste sentido, um fato preocupante é o desconhecimento generalizado, em todos os setores, tanto do número quanto da situação das captações existentes, fato este agravado quando se observa a grande quantidade de captações de água subterrânea no semi-árido, principalmente em rochas cristalinas, desativadas e/ou abandonadas por problemas de pequena monta, em muitos casos passíveis de ser solucionados com ações corretivas de baixo custo.

Para suprir as necessidades das instituições e demais segmentos da sociedade atuantes na região nordestina, no atendimento à população quanto à garantia de oferta hídrica, principalmente nos momentos críticos de estiagem, a CPRM está realizando o **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea** em consonância com as diretrizes do Governo Federal e com os propósitos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia.

Este Projeto tem como objetivo cadastrar todos os poços tubulares, poços amazonas representativos e fontes naturais em uma área, inicial, de 722.000 km<sup>2</sup> 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 e Bahia, e norte de Minas Gerais.



Figura 1 - Área de abrangência do Projeto



### 3 - METODOLOGIA

O planejamento operacional para a realização deste projeto teve como base a experiência da CPRM nos projetos de cadastramento de poços dos estados do Ceará e de Sergipe, executados com sucesso em 1998 e 2001, respectivamente.

Os trabalhos de campo foram executados por microrregião, com áreas variando de 15.000 a 25.000 km<sup>2</sup>. Cada área foi levantada por uma equipe coordenada por dois técnicos da CPRM e composta, em média, de seis recenseadores, na maioria estudantes de nível superior dos cursos de Geologia e Geografia, selecionados e treinados pela CPRM.

O trabalho contemplou o cadastramento das fontes de abastecimento por água subterrânea (poço tubular, poço escavado e fonte natural), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do *Global Positioning System* (GPS) e obtenção de todas as informações passíveis de ser coletadas através de uma visita técnica (caracterização do poço, instalações, situação da captação, dados operacionais, qualidade e uso da água, e aspectos ambientais, geológicos e hidrológicos).

Os dados coletados foram repassados sistematicamente ao Núcleo de Processamento de Dados da CPRM - Residência de Fortaleza, para, após rigorosa análise, alimentarem um banco de dados, que 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 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 *ArcView*. 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 por problemas ainda existentes na cartografia municipal ou talvez devido a informações incorretas prestadas aos recenseadores.

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 PAQUETÁ

#### 4.1 - Localização

O município está localizado na microrregião de Picos (figura 2), compreendendo uma área irregular de 490 km<sup>2</sup> e tendo como limites os municípios de Picos, Dom Expedito Lopes e Santa Cruz do Piauí ao norte, ao sul Itainópolis, a leste Picos e a oeste Santa Cruz do Piauí.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 07°06'16" de latitude sul e 41°42'14" de longitude oeste de Greenwich e situa-se a 314 km de Teresina.

#### 4.2 - Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos *sites* do IBGE ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)) e do Governo do Estado do Piauí ([www.pi.gov.br](http://www.pi.gov.br)).

O município foi criado pela Lei nº 4.680, de 26/01/1994 e desmembrado do município de Picos. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 4.386 habitantes e uma densidade demográfica de 8,95 hab/km<sup>2</sup>, onde cerca de 88,6% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 48,8% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas.

A sede do município dispõe de energia elétrica distribuída pela Companhia Energética do Piauí S/A - CEPISA, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agência de correios e telégrafos, e escola de ensino fundamental.

A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de arroz, feijão, milho e mandioca.

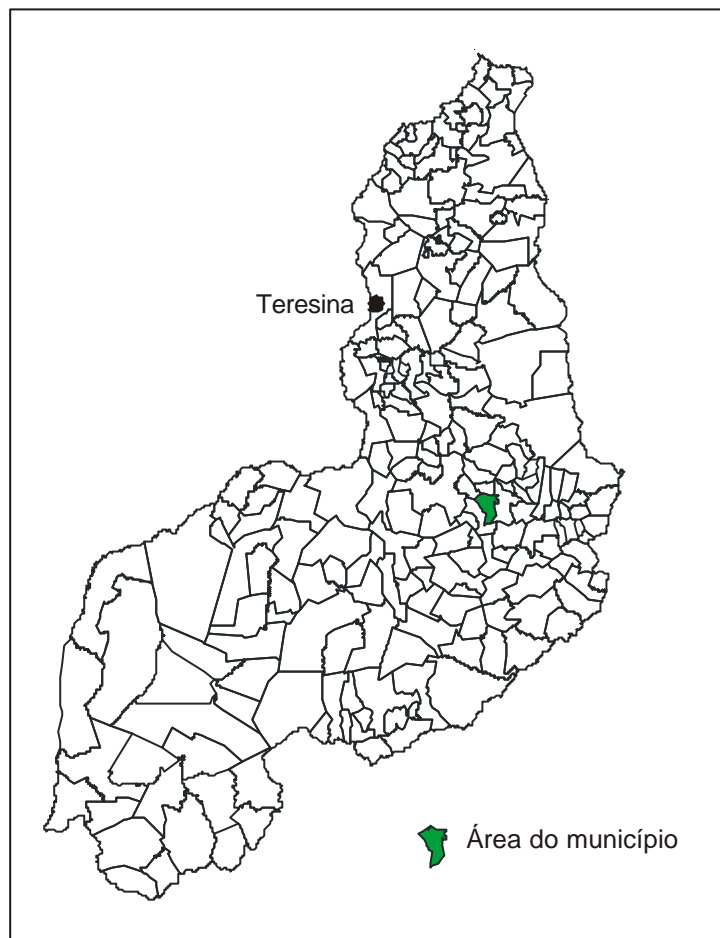


Figura 2 - Mapa de localização do município.

### 4.3 - Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Paquetá (com altitude da sede a 340 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 22 °C e máximas de 36 °C, com clima semi-úmido e quente. Ocasionalmente, chuvas intensas, com máximas em 24 horas. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais em entre 800 a 1.400 mm e trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro como os mais chuvosos. Os meses de janeiro, fevereiro e março constituem o trimestre mais úmido (IBGE, 1977).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, folhelhos e conglomerado. Compreendem solos litólicos, álicos e distróficos, de textura média, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, fase pedregosa, com floresta caducifólia e/ou floresta sub-caducifólia/cerrado. Associados ocorrem solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais, floresta sub-caducifólia/caatinga. Secundariamente, ocorrem areias quartzosas, que compreendem solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado sub-caducifólio/floresta sub-caducifólia (Jacomine *et al.*, 1986).

As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros (Jacomine *et al.*, 1986).

### 4.4 - Geologia

Conforme a figura 3, duas unidades geológicas pertencentes às coberturas sedimentares ocupam a área municipal. No topo, ocorre a Formação Cabeças com arenito, conglomerado e siltito. Na base tem os sedimentos da Formação Pimenteiras, compreendendo arenito, siltito e folhelho.

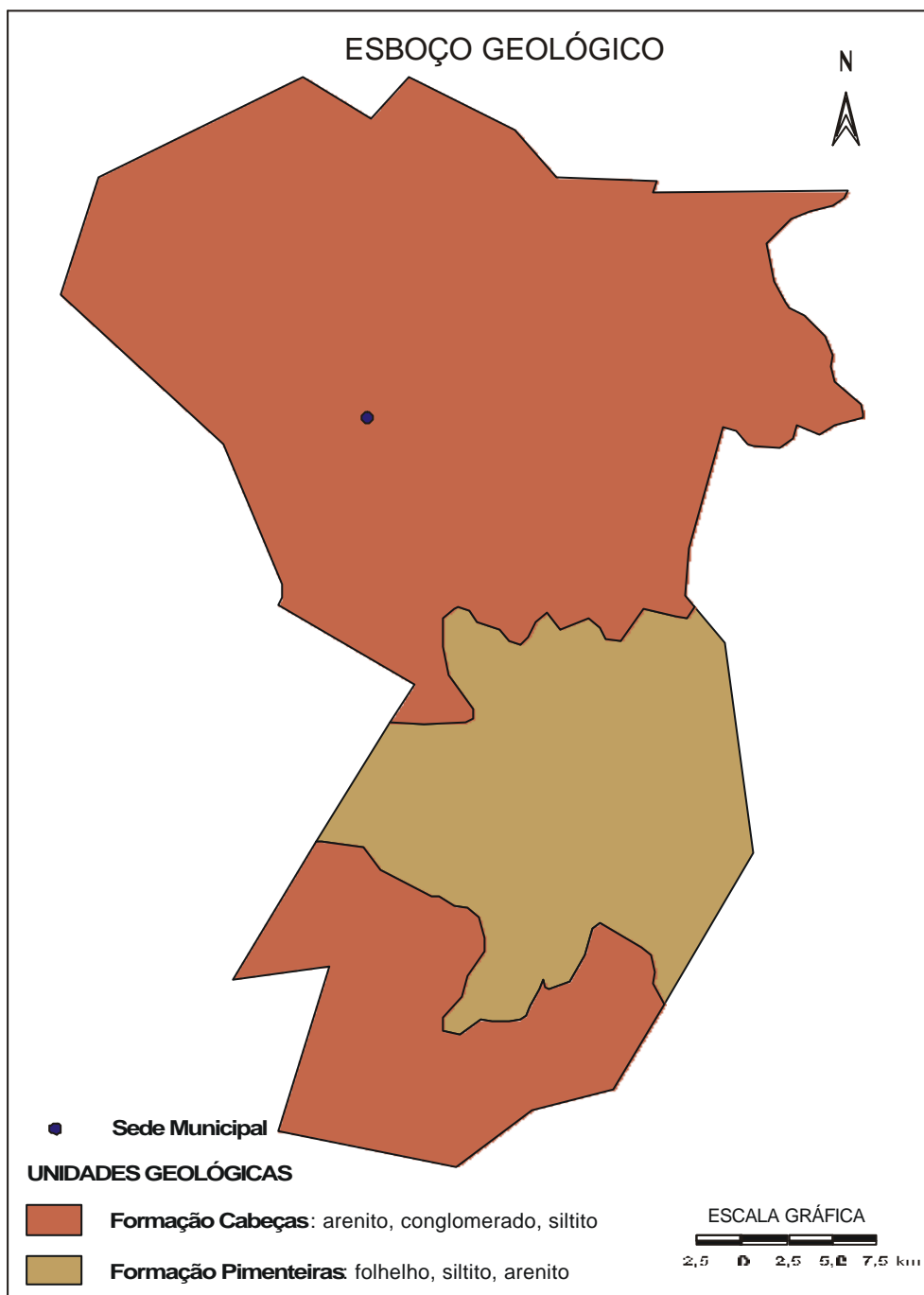


Figura 3 - Esboço geológico do município.

#### 4.5 - Recursos Hídricos

##### 4.5.1 - Águas Superficiais

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Trata-se da mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará, ocupando uma área de 330.285 km<sup>2</sup>, o equivalente a 3,9% do território nacional, e drena a quase totalidade do estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará. O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.

Dentre as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Potí e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto, Gurguéia e

Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de ter 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semi-árida.

Apesar do Piauí estar inserido no “Polígono das Secas”, não possui grande quantidade de açudes. Os mais importantes são: Boa Esperança, localizado em Guadalupe e represando cinco bilhões de metros cúbicos de água do rio Parnaíba, vem prestando grandes benefícios à população através da criação de peixes e regularização da vazão do rio, o que evitará grandes cheias, além de melhorar as possibilidades de navegação do rio Parnaíba; Caldeirão, no município de Piri-piri, onde se desenvolve grandes projetos agrícolas; Cajazeiras, no município de Pio IX, é também uma garantia contra a falta de água durante as secas; Ingazeira, situado no município de Paulistana, no rio Canindé e; Barreira, situado no município de Fronteiras.

Os principais cursos d’água que drenam o município são os rios Itaim e Oiti, além dos riachos Fundo e Guaribas.

#### 4.5.2 - Águas Subterrâneas

No município de Paquetá distingue-se apenas o domínio hidrogeológico correspondente a rochas sedimentares.

As unidades geológicas pertencem à Bacia do Parnaíba e correspondem às formações Pimenteiras e Cabeças.

A Formação Pimenteiras normalmente não apresenta importância hidrogeológica pelo fato de possuir constituintes litológicos da baixa permeabilidade. Entretanto, pelo fato de ocorrer numa área expressiva, correspondendo a cerca de 40% da área do município, pode se constituir em uma opção para água subterrânea, pela ocorrência de intercalações de níveis arenosos permeáveis.

As características litológicas da Formação Cabeças indicam boas condições de permeabilidade e porosidade, favorecendo assim o processo de recarga por infiltração direta das águas de chuvas. Tal aquífero se constitui no mais importante elemento de armazenamento de água subterrânea do município, constituindo-se num potencial fornecedor desse bem, principalmente levando-se em consideração que essa unidade ocupa cerca de 60% da área total do município.

### 5 - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 52 pontos d’água, sendo 1 fonte natural e 51 poços tubulares. Como os poços representam a grande maioria dos pontos cadastrados, o diagnóstico ficará restrito a esta categoria.

Quanto à propriedade do terreno onde se encontram, os poços foram classificados em: públicos, quando estão em terrenos de servidão pública e; particular, quando estão em propriedades privadas. A figura 4 mostra que 19 poços são públicos e 32 são de uso particular.

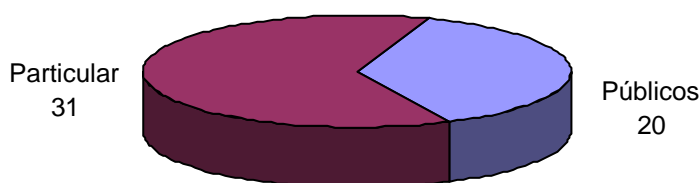


Figura 4 – Natureza da propriedade do terreno.

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 com manutenção ou quebra de equipamentos. Os não instalados representam aqueles que foram perfurados, mas não foram ainda equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E por fim, os abandonados, que incluem poços secos e poços obstruídos, e representam os que não apresentam possibilidade de produção.

A situação dessas obras, levando-se em conta seu caráter público ou particular, é apresentada em números absolutos no quadro 1 e em termos percentuais na figura 5.

Quadro 1 - Situação atual dos poços cadastrados com relação a finalidade de uso da água.

Natureza do poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado
Público	4	12	2	1
Particular	1	21	6	4
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

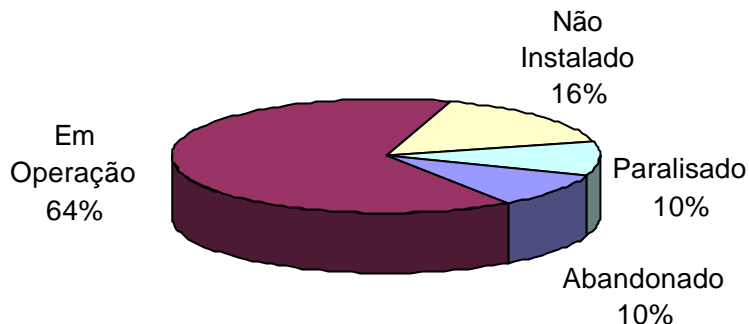


Figura 5 - Situação dos poços cadastrados

A figura 6 mostra a relação entre os poços atualmente em operação e os poços desativados (paralisados e não instalados), mas passíveis de entrarem em funcionamento. Verifica-se que 10 poços particulares estão desativados. Com relação aos poços públicos, três encontram-se desativados, podendo, entretanto vir a operar, somando suas descargas àquelas dos 12 poços que estão em uso.

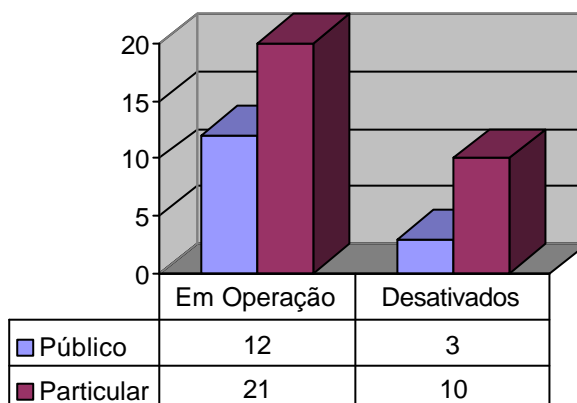


Figura 6 – Poços em uso e passíveis de funcionamento

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 7 mostra que 32 poços utilizam energia elétrica (10 públicos e 22 particulares). Os 19 poços restantes, (nove públicos e 10 particulares) utilizam outras fontes de energia, como: eólica (cata-vento), solar e combustíveis (óleo diesel, gasolina etc).

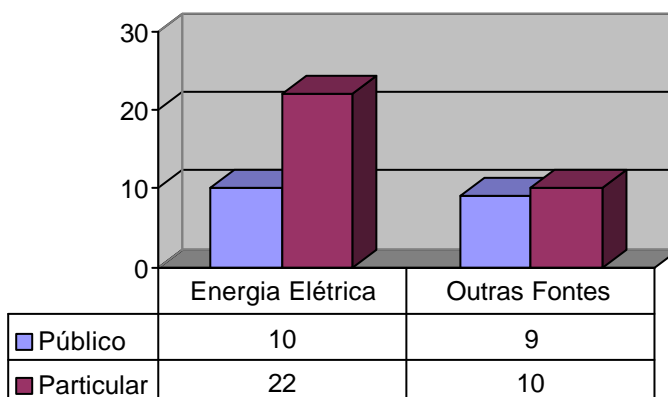


Figura 7 – Tipo de energia utilizada nos sistemas de bombeamento de água

Com relação à qualidade das águas dos poços cadastrados, foram realizadas *in loco* medidas de condutividade elétrica, que é a capacidade de uma substância conduzir a corrente elétrica, estando diretamente relacionada com o teor de sais dissolvidos.

Na maioria das águas subterrâneas naturais, a condutividade elétrica da água multiplicada por um fator, que varia entre 0,55 a 0,75, gera uma boa estimativa dos sólidos totais dissolvidos (STD). Neste diagnóstico, utilizou-se o fator 0,65 para obter o teor de sólidos dissolvidos nas águas analisadas.

A água com demasiado teor de minerais dissolvidos não é conveniente para certos usos. Contendo menos de 500 mg/L de sólidos dissolvidos é, em geral, satisfatória para o uso doméstico e para muitos fins industriais. Com mais de 1.000 mg/L contém minerais que lhe conferem um sabor desagradável e a torna inadequada para diversas finalidades.

Para efeito de classificação das águas dos poços cadastrados, foram considerados os seguintes intervalos de sólidos totais dissolvidos (STD).

< 500 mg/L	Água doce
500 a 1.500 mg/L	Água salobra
> 1.500 mg/L	Água salgada

Foram coletadas amostras de água e analisados os sólidos totais dissolvidos de 42 poços, tendo como resultados valores variando de 50 a 1.950 mg/L e valor médio de 386,1 mg/L. Conforme a figura 9, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, a maioria das águas analisadas (33 poços) foram classificadas como doce, ou seja, os sólidos totais dissolvidos nestas águas estão abaixo de 500 mg/L. Apenas sete amostras apresentaram água salobra e duas água salgada.

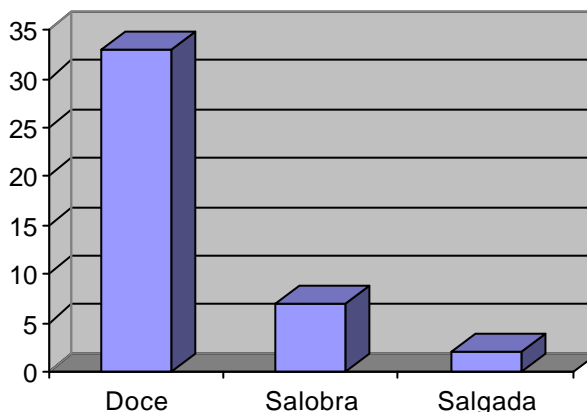


Figura 8 - Qualidade das águas subterrâneas dos poços cadastrados

## 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao cadastramento de poços executado no município, permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

1. Em termos de domínio hidrogeológico, predominam as rochas da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que possuem porosidade primária e boa permeabilidade, proporcionando boas condições de armazenamento e fornecimento de água;
2. O quadro 2 apresenta a situação atual dos poços existentes no município, onde cerca de 39% dos poços cadastrados são públicos e 25% de todos os poços são passíveis de funcionamento, podendo aumentar significativamente a oferta de água para a população;
3. Aproximadamente 63% dos poços são atendidos por rede de energia elétrica, o restante utiliza-se de fontes alternativas (eólica, solar) ou combustíveis para funcionar o sistema de bombeamento de água;
4. Em termos de qualidade das águas subterrâneas, as amostras analisadas mostraram que a maioria dos poços (79%) apresenta águas doce, 17% são salobras e apenas 4% são salgadas.

Quadro 2 - Situação atual dos poços cadastrados no município

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	4	12	2	1	20
Particular	1	21	6	4	31
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>51</b>

Com base nas conclusões acima estabelecidas pode-se formular as seguintes recomendações:

1. Os poços desativados e não instalados devem entrar em programas de recuperação e instalação de equipamentos de bombeamento, visando o aumento da oferta de água à região;
2. Poços paralisados em virtude de alta salinidade, devem ser analisados com detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas etc.) visando a instalação de equipamentos de dessalinização da água;
3. Todos os poços necessitam de manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente, em tempos de estiagens prolongadas;
4. Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas, em todos os poços, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção etc.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Geografia do Brasil. *Região Nordeste*. Rio de Janeiro, SERGRAF. IBGE, 1977
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. [Mapas Base dos municípios do Estado do Piauí]. Escalas variadas. Inédito.
- JACOMINE, P.K.T. et al.. Levantamento exploratório – reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN. 1986. 782 p *ilust.*
- LIMA, E. de A. M. & LEITE, J.F. – 1978 – Projeto Estudo Global da Bacia Sedimentar do Parnaíba. Recife: DNPM/CPRM.
- PESSOA, M. D. – 1979 – Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste. Folha Nº 18 – São Francisco – NE. Recife. SUDENE
- PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA. Convênio DNPM/CPRM. Relatório Final da Etapa I. vol. 1. Recife. 1973
- PROJETO RADAM. FOLHA SB.23 TERESINA E PARTE DA FOLHA SB.24 JAGUARIBE; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1973.

## **ANEXO 1**

---

### **PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO**



Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Paquetá - Estado do Piauí

CÓDIGO POCO	LOCALIDADE	LATITUDE_S	LONGITUDE_W	PONTO DE AGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF (m)	VAZAO (L/h)	SITUACAO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
GG390	POVOADO TUCUNS	7 5 43,9	41 41 18,4	Poço tubular	Particular			Não Instalado				256,1
GG391	PONTA DA SERRA	7 5 23,2	41 40 42,9	Poço tubular	Particular	55	2000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	56,55
GG392	PONTA DA SERRA	7 5 24,5	41 40 43,5	Poço tubular	Particular	104		Paralisado		Elétrica monofásica		243,1
GG393	PONTA DA SERRA	7 5 17,1	41 40 45,4	Poço tubular	Particular	51	2000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	334,75
GG394	PONTA DA SERRA	7 5 19,1	41 40 34,7	Poço tubular	Público	100	8000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	81,9
GG395	SAO RAFAEL	7 5 27,1	41 39 13,5	Poço tubular	Particular	184		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	377,65
GG396	SAO RAFAEL	7 5 31,9	41 39 18,9	Poço tubular	Particular	150	20000	Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	
GG397	SAO RAFAEL	7 6 4	41 39 26,4	Poço tubular	Público	151	20000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	510,9
GG398	SAO RAFAEL	7 6 4,8	41 39 23,9	Poço tubular	Particular	201	30000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	1950,7
GG399	SAO RAFAEL	7 6 29,7	41 39 5,9	Poço tubular	Particular	171	12000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	401,05
GG400	LAGOA DO SIMAO	7 5 9,8	41 39 58,4	Poço tubular	Particular	82	3000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	127,4
GG663	BARROCAO	7 6 3,8	41 43 6,6	Poço tubular	Particular	130		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	140,4
GG664	BARROCAO	7 6 10,8	41 43 35,2	Poço tubular	Público	120	4500	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	59,8
GG665	BARROCAO	7 6 54,4	41 44 7,9	Poço tubular	Público	180		Abandonado				
GG666	CANABRAVA DOS AMAROS	7 7 47	41 42 37,2	Poço tubular	Particular	130	2000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	128,05
GG667	BAIXAO DOS BONITOS	7 3 51,5	41 45 22,4	Poço tubular	Particular	150	3000	Paralisado	Bomba submersa	Elétrica monofásica		
GG668	BONITO	7 4 51,7	41 45 25,2	Poço tubular	Particular	145		Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica		
GG669	TUCUNS	7 3 38,1	41 46 1,8	Poço tubular	Particular	120	5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	141,05
GG670	LAGOA DO TUCANO	7 2 28,8	41 45 2,5	Poço tubular	Público	180	10000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	158,6
GG671	LAGOA DO TUCANO	7 2 19,5	41 44 56,6	Poço tubular	Particular	160		Não Instalado				102,7
GG672	FAZENDA MALICIA	7 3 13,8	41 44 43,8	Poço tubular	Particular	151	13000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	50,05
GG673	LAGOA DO TUCANO	7 2 31	41 45 3,6	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		85,15
GG674	PRENSA	7 1 38,7	41 44 27,7	Poço tubular	Público		5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	78
GG675	TIRADENTES	7 1 4,6	41 43 53,6	Poço tubular	Público	160	8000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	161,2
GG676	RETIRO DA CONCEICAO	7 0 48,4	41 42 2,8	Poço tubular	Público	165		Paralisado	Compressor de ar	Óleo Diesel		
GG677	RETIRO DA CONCEICAO	7 1 24,7	41 40 54,7	Fonte natural	Público			Em Operação	Bomba centrífuga	Óleo Diesel	Comunitário	37,7
GG678	PORTELANDIA	7 2 41,5	41 40 41,6	Poço tubular	Público	166	3000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	297,05
GG679	PORTELANDIA	7 2 40,6	41 40 41,6	Poço tubular	Público	140		Abandonado				
GG680	ANGICAL DOS MAROTOS	7 3 40	41 39 38,8	Poço tubular	Particular	180	3000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	244,4
GG681	ANGICAL DOS MAROTOS	7 3 40,3	41 39 40,7	Poço tubular	Público	140		Não Instalado				322,4
GG682	CANTO	7 4 45,8	41 38 17,6	Poço tubular	Particular	200		Não Instalado				61,75
GG683	CAJUEIRO	7 4 31,2	41 39 46,1	Poço tubular	Particular	170		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	125,45
GG684	SEDE MUNICIPAL DE PAQUETA	7 6 15,5	41 42 8,9	Poço tubular	Público	65	500	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		569,4

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Paquetá - Estado do Piauí

CÓDIGO POCO	LOCALIDADE	LATITUDE_S	LONGTUDE_W	PONTO DE AGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF (m)	VAZAO (L/h)	SITUACAO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
GG685	SEDE MUNICIPAL DE PAQUETA	7 6 44,7	41 42 28,5	Poço tubular	Público	54	3000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	183,3
GG686	SEDE MUNICIPAL DE PAQUETA	7 6 38,4	41 42 27,7	Poço tubular	Público	65	3000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	198,25
GG687	SEDE MUNICIPAL DE PAQUETA	7 6 10,8	41 42 10,1	Poço tubular	Público	65		Abandonado				
GG688	SEDE MUNICIPAL DE PAQUETA	7 6 13,8	41 42 4,3	Poço tubular	Público	65		Não Instalado				93,6
GG689	SEDE MUNICIPAL DE PAQUETA	7 6 13,9	41 42 4,3	Poço tubular	Público			Abandonado				
GG690	SEDE MUNICIPAL DE PAQUETA	7 6 14	41 41 46	Poço tubular	Particular	84		Abandonado				
GG801	PAI AMARO	7 3 46,4	41 37 32,3	Poço tubular	Público	709	7000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	432,9
GG802	SAO RAFAEL	7 6 14	41 39 29,5	Poço tubular	Particular	140	20000	Não Instalado		Elétrica monofásica		1774,5
GG803	CALDEIRAO	7 6 35,2	41 39 38	Poço tubular	Particular	120	8000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	639,6
GG804	SAO RAFAEL	7 6 40,7	41 39 43,2	Poço tubular	Particular	150	24000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	205,4
GG805	ARABUTA	7 7 13,8	41 39 56,1	Poço tubular	Particular	150	25000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	127,4
GG806	GAMELEIRA DO ARABUTA	7 9 27,7	41 40 8,6	Poço tubular	Particular	350	8000	Em Operação			Comunitário	439,4
GG807	POVOADO TRONCOS	7 9 31,2	41 41 50,6	Poço tubular	Público	110	14000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	211,9
GG808	PAJEU	7 11 18,3	41 39 6,1	Poço tubular	Particular			Em Operação				568,75
GG809	AGUA BRANCA	7 11 6,4	41 39 47,4	Poço tubular	Particular			Não Instalado			Particular	453,05
GG810	AGUA BRANCA	7 10 51	41 40 13,5	Poço tubular	Particular			Não Instalado				367,9
GG811	POVOADO VENEZA	7 12 34,7	41 40 14,6	Poço tubular	Particular			Em Operação			Particular	1090,7
GG812	GENTIL	7 11 53,3	41 41 19,1	Poço tubular	Particular	420		Em Operação				1250
GG813	GENTIL	7 11 51,8	41 41 19,9	Poço tubular	Particular			Em Operação				1116,7

## **ANEXO 2**

---

### **MAPA DE PONTOS D'ÁGUA**