

**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE  
PALMEIRAS**

Março/2004

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

**PIAUÍ**



 **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 PALMEIRAIS***

**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-FINANCEIRA**

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 Monhezuma 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 Renê de Souza Barbosa  
Cláudio Márcio Fonseca Vilhena  
Claudionor de Figueiredo  
Cleiton Pierre da Silva Viana  
Cristiano Alves da Silva  
Edivaldo Fat eicha - 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  
Jeftê 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

## **TEXTOS**

## **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**

Janólfita 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 Palmeirais/ 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>
4.1. LOCALIZAÇÃO	2
4.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	2
4.3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	3
4.4. GEOLOGIA	4
4.5. RECURSOS HÍDRICOS	4
4.5.1. Águas Superficiais	4
4.5.2. Águas Subterrâneas	5
<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 e Espírito Santo.



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 consistido e tratado, possibilitou 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 PALMEIRAIS

#### 4.1 - Localização

O município está localizado na microrregião do Médio Parnaíba Piauiense (figura 2), compreendendo uma área irregular de 1.360 km<sup>2</sup> e tendo como limites os municípios do estado do Maranhão e Teresina ao norte, ao sul o estado do Maranhão e Amarante, a leste São Pedro do Piauí, Angical e Curalinhos, e a oeste o estado do Maranhão.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 05°58'40" de latitude sul e 43°03'48" de longitude oeste de Greenwich e situa-se a 108 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 pelo Decreto Lei nº 147, de 15/12/1938 e desmembrado São Pedro do Piauí. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 12.154 habitantes e uma densidade demográfica de 8,94 hab/km<sup>2</sup>, onde cerca de 64% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 61,7% 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.

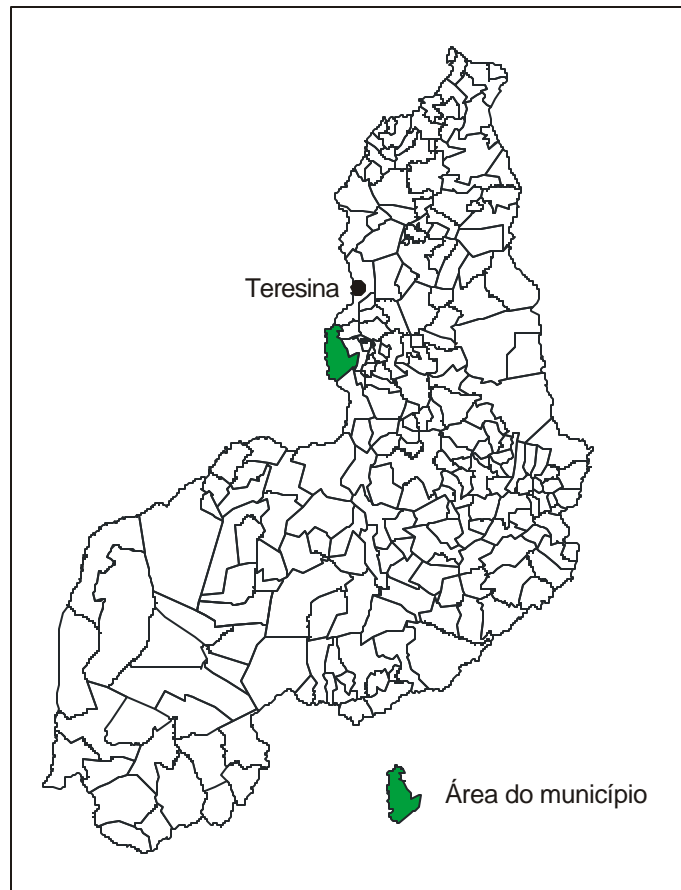


Figura 2 - Mapa de localização do município.

#### 4.3 - Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Palmeirais (com altitude da sede a 85 m acima do nível do mar), apresentam temperaturas mínimas de 21°C e máximas de 35°C, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais em entre 800 a 1.400 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. Os meses de janeiro, fevereiro e março correspondem ao trimestre mais úmido (IBGE, 1977).

Os solos da região são provenientes da alteração de arenitos, siltitos, folhelho, calcário e basalto. 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 de 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. Seqüência de platôs e chapadas de altitudes médias de 600 a 400 metros acima do nível do mar, podendo alcançar 800 metros (Jacomine *et al.*, 1986).

#### 4.4 - Geologia

As unidades geológicas dominantes no município pertencem às coberturas sedimentares. A primeira unidade é caracterizada pela área de cerca de 1% de exposições de basalto, da Formação Sardinha, que se constitui de rochas impermeáveis com comportamento, do ponto de vista hidrogeológico, como aquíferos fissurais. A Formação Piauí ocupa cerca de 48% da área total do município e agrupa arenito, siltito, folhelho e calcário. A Formação Pedra de Fogo, aflorando em cerca de 49% da área municipal, com predominância de rochas argilosas, reúne arenito, folhelho, calcário e silexito (figura 3).

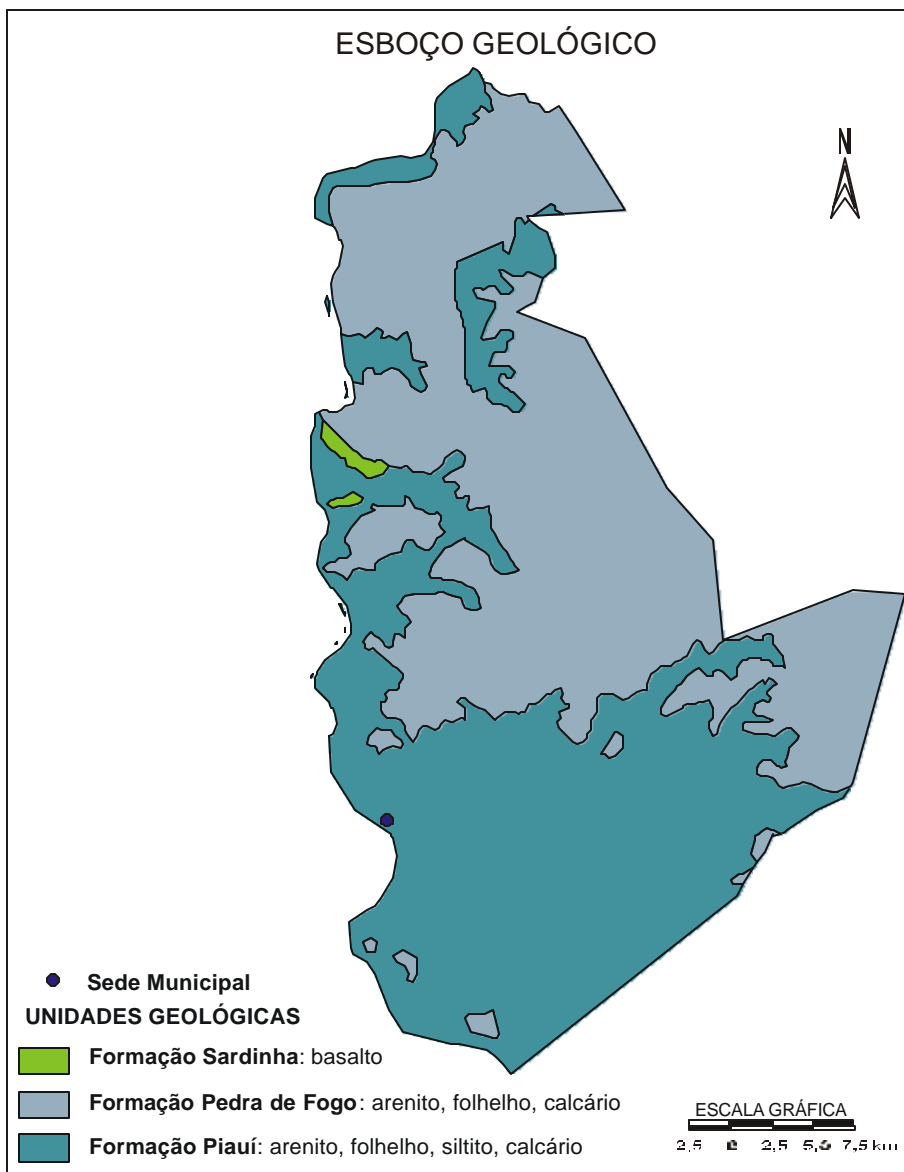


Figura 3 - Esboço geológico do município.

#### 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, a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste, ocupando uma área de 330.285 km<sup>2</sup>, o equivalente a 3,9% do território nacional, e abrange o 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 Piripiri, 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: o rio Parnaíba e os riachos Fundo, Cadoz, do Candonga, dos Negros e Santa Tereza.

#### 4.5.2 - Águas Subterrâneas

No município de Palmeirais pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos pertencentes à Bacia do Parnaíba: rochas sedimentares e basaltos da Formação Sardinha.

As unidades pertencentes à categoria de rochas sedimentares, são as pertencentes às formações Piauí e Pedra de Fogo.

A Formação Piauí, pelas características litológicas com predominância de arenitos com boa porosidade e permeabilidade e por ocupar cerca de 40% da área total do município torna-se uma boa opção do ponto de vista hidrogeológico, tendo um valor médio como manancial de água subterrânea.

A Formação Pedra de Fogo, pelas suas características litológicas, com predominância de camadas argilosas e intercalações de leitos de sílex, que são rochas impermeáveis, apresenta pouco interesse hidrogeológico.

O segundo domínio é caracterizado pela área de ocorrência de basaltos da Formação Sardinha. É constituído por rochas impermeáveis, que se comportam como “aquíferos fissurais”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão, não representando, portanto, esse domínio, nenhuma importância do ponto de vista hidrogeológico. Ressalta-se também que esse domínio não apresenta qualquer importância, por ocorrer em uma reduzidíssima área, na porção sudeste do município.

## 5 - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 85 pontos d’água, sendo todos poços tubulares.

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 53 poços são públicos e 32 são de uso particular.

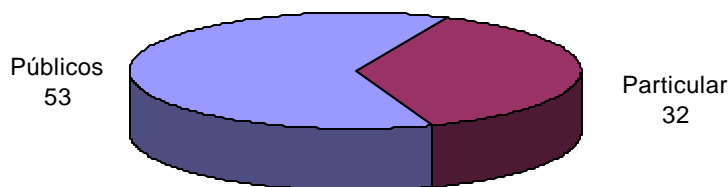


Figura 4 – Natureza da propriedade do terreno.

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	6	37	2	8
Particular	1	27	2	2
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

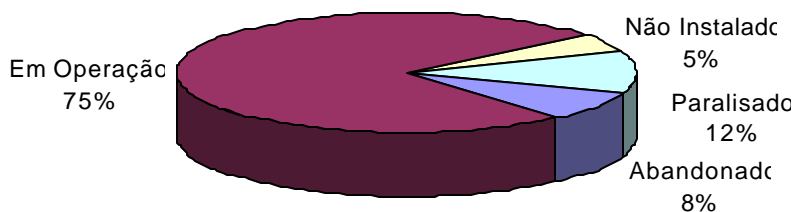


Figura 5 - Situação dos poços cadastrados

A figura 6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços desativados (paralisados e não instalados), mas passíveis de entrar em funcionamento. Verifica-se que quatro poços particulares estão desativados. Com relação aos poços públicos, 10 encontram-se desativados, podendo, entretanto, vir a operar, somando suas descargas àquelas dos 37 poços que estão em uso.

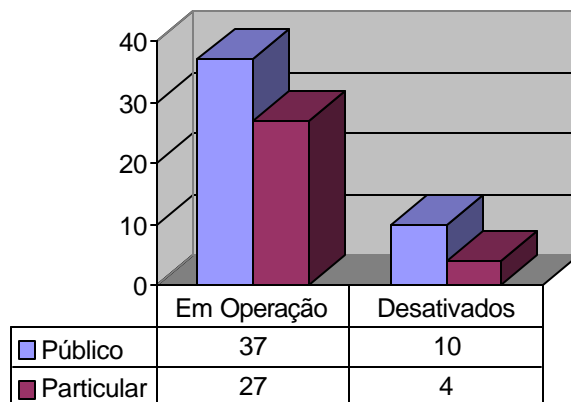


Figura 6 – Poços em uso e passíveis de funcionamento

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 7 mostra que 67 poços utilizam energia elétrica (43 públicos e 24 particulares). Os 18 poços restantes, (10 públicos e 8 particulares) utilizam outras fontes de energia, como: eólica (cata-vento), solar e combustíveis (óleo diesel, gasolina etc).

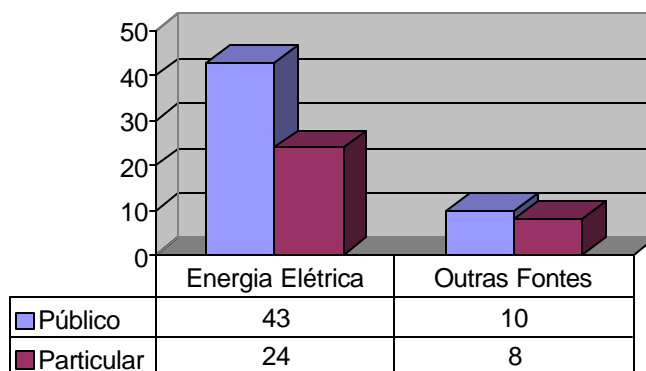


Figura 7 – Tipo de energia utilizada nos sistemas de bombeamento de água

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, 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 71 poços, tendo como resultados valores variando de 26,6 a 445,2 mg/L e valor médio de 109,1 mg/L. Conforme a classificação das águas subterrâneas no município, todas as águas analisadas são do tipo doce.

## 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 62% dos poços cadastrados são públicos e 16% de todos os poços são passíveis de funcionamento, podendo aumentar significativamente a oferta de água para a população;
3. Aproximadamente 79% 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, 100% das amostras analisadas mostraram do tipo água doce.

Quadro 2 - Situação atual dos poços cadastrados no município

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	6	37	2	8	53
Particular	1	27	2	2	32
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>85</b>

Com base nas conclusões acima estabelecidas pode-se fazer 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.

**PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO**



Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Palmeirais - 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	FONTES DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
DS027	ESPIRITO SANTO ( FAZENDA BELMOL	5 51 34,8	42 58 34,7	Poço tubular	Particular	130	5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	63,7
DS028	SERRA DA SOLTA	5 53 44,3	42 58 22,6	Poço tubular	Público	161		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	42,25
DS029	CRISTO REI	5 53 49,8	43 0 20,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	37,7
DS030	SERRINHA	5 52 13,6	42 56 38,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	53,95
DS031	SERRA DA MANGABA	5 53 40,2	42 54 57,7	Poço tubular	Público	160		Paralisado	Bomba submersa	Óleo Diesel		
DS032	SERRA DO BURRO	5 51 54,6	42 52 18,5	Poço tubular	Público			Abandonado				
DS033	ANAJA	5 50 47,9	42 54 5	Poço tubular	Particular	120	15000	Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	100,75
DS034	SAO VICENTE	5 50 22,1	42 55 30,7	Poço tubular	Público	120		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	46,15
DS035	BANDEIRA	5 48 39,7	42 58 4,1	Poço tubular	Público	170	5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	40,95
DS036	ALTO ALEGRE	5 49 58,8	42 58 34	Poço tubular	Público	100	2500	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	52
DS037	POVOADO TANQUES	5 50 29,4	42 59 38,5	Poço tubular	Particular	100	20000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	59,15
DS038	CAFUNDO	5 50 48	43 0 41,5	Poço tubular	Particular	70		Abandonado				
DS039	CAFUNDO	5 50 49,5	43 0 43	Poço tubular	Público	63	12000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	52,65
DS040	CAFUNDO II	5 50 42,8	43 0 59,4	Poço tubular	Público			Abandonado				
DS041	CAFUNDO II	5 50 42,8	43 0 59,7	Poço tubular	Público	33	55000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	56,55
DS042	BURAQUEIRA	6 2 18	42 52 40,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	54,6
DS043	BURAQUEIRA	6 2 19	42 52 39,5	Poço tubular	Público			Paralisado	Bomba injetora	Óleo Diesel		
DS044	MARRUA (ASSOCIACAO DE MARRUA)	6 1 42,8	43 0 57,1	Poço tubular	Público	170		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	74,75
DS045	SANTA MARIA	5 56 10,1	43 0 28,6	Poço tubular	Particular	113		Não Instalado				
DS046	GALINHA	5 56 13,9	43 1 27,6	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	140,4
DS047	SANTA ROSA	5 57 34,4	43 3 45,6	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	85,15
DS048	CHACARA RUA DA GRANJA	5 58 31,2	43 3 46,7	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	76,7
DS049	CASTELO	6 3 43	43 3 54,5	Poço tubular	Público	89		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	238,55
DS172	SERRA DOS CACHORROS	5 52 8,2	42 48 17	Poço tubular	Particular	204		Paralisado				
DS173	SERRA DOS PACANÁ	5 52 44,9	42 47 55	Poço tubular	Público	200		Paralisado				
DS174	SERRA DO OSMAR	5 52 58,3	42 47 44,8	Poço tubular	Particular	180		Paralisado				
DS175	SERRA DO CHICO SINA	5 54 57,3	42 47 5,7	Poço tubular	Particular	200		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	71,5
HM371	NOVO ESTADO	5 34 57,5	43 0 59,2	Poço tubular	Particular	100	1200	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	172,25
HM372	ESTADOS UNIDOS ( SITIO MAE JOVITA	5 36 42,3	43 3 24,4	Poço tubular	Particular	40		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	180,05
HM373	ESTADOS UNIDOS ( SITIO COLORADO	5 36 20,1	43 2 26,4	Poço tubular	Particular	100	12000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	217,1
HM374	ESTADOS UNIDOS	5 36 1,5	43 2 2,8	Poço tubular	Particular	79		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	65,65
HM375	ESTADOS UNIDOS	5 36 9	43 1 52,7	Poço tubular	Público	58	10000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	144,95
HM376	CALUMBI	5 37 11,9	43 3 52,9	Poço tubular	Público	90		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	278,85
HM377	CALUMBI	5 37 11,5	43 3 52,2	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	252,85
HM378	CALUMBI	5 37 53,8	43 4 9,5	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	120,25
HM379	PIQUI	5 40 33	43 4 42,5	Poço tubular	Público	80	10000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	51,35

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
 Diagnóstico do Município de Palmeirais - 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	FONTES DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
HM380	MATINHA I	5 41 43,1	43 4 23,2	Poço tubular	Público			Não Instalado				74,1
HM381	LEVADA I	5 55 43,2	43 4 30,5	Poço tubular	Público	132		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	300,95
HM382	FAZENDA FORMOSA	5 56 24,5	43 4 46,2	Poço tubular	Particular	70		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		445,9
HM383	FAZENDA FORMOSA	5 56 18,9	43 4 19,4	Poço tubular	Particular		55000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica		206,7
HM384	FAZENDA COQUEIRO	5 55 18,4	43 4 39,4	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba centrífuga	Elétrica trifásica	Particular	197,6
HM385	CASTELANDIA	5 52 2,5	43 4 14,8	Poço tubular	Particular	84		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Particular	157,95
HM386	VITORIA	5 48 48,5	43 5 12	Poço tubular	Público			Abandonado				
HM387	RIACHINHO	5 47 23,9	43 5 1	Poço tubular	Particular	38		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	58,5
HM388	RAZENDA RIACHINHO II	5 47 35,5	43 5 16,4	Poço tubular	Particular	80		Não Instalado				115,05
HM389	LAGOA GRANDE	5 47 38,5	43 5 8,1	Poço tubular	Particular	76		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica		57,85
HM390	RIACHO DOS NEGROS I	5 46 24,1	43 4 31	Poço tubular	Público	14		Paralisado				189,15
HM391	RIACHO DOS NEGROS II ( AGESPISA )	5 46 21,9	43 4 29,5	Poço tubular	Público	26		Paralisado				66,95
HM392	RIACHO DOS NEGROS III ( AGESPISA )	5 46 21,6	43 4 29,5	Poço tubular	Público	22	2200	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	79,3
HM393	BREJINHO	5 45 18,5	43 4 26,6	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	65,65
HM394	CASTELHANO	5 44 46,7	43 4 41,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	92,3
HM395	CASTELHANO	5 44 53,1	43 4 42,7	Poço tubular	Público			Não Instalado				52,65
HM396	CASTELHANO	5 44 40,2	43 4 43,9	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Elétrica trifásica	Particular	70,2
HM397	FAZENDA MARAVILHA	5 44 32,6	43 4 27,3	Poço tubular	Particular	47		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	93,6
HM398	SPUTINICK	5 42 42	43 3 58,1	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Elétrica trifásica	Particular	140,4
HM399	MATINHA II	5 41 47,7	43 4 24,4	Poço tubular	Público	30		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	61,1
HM400	MATINHA III	5 41 48,1	43 4 24,4	Poço tubular	Público	30		Paralisado				84,5
HM401	FAZENDA AGUAS DE MARCO	5 50 21,8	43 5 18,3	Poço tubular	Particular	110	30000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	48,75
HM402	NASCIMENTO	5 50 46,3	43 4 43,7	Poço tubular	Particular	100		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	236,6
HM403	FAZENDA REMANSO	5 54 16,7	43 4 30,3	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	228,8
HM643	NOVA ESPERANCA	5 36 46,2	43 1 39,5	Poço tubular	Público	90		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	68,25
HM644	CHAPADA DO GATO	5 36 31,1	43 0 45,2	Poço tubular	Público			Paralisado	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	
HM645	CHAPADA DO GATO	5 36 35,2	43 0 33	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	131,95
HM646	BURITIZINHO I	5 37 33	42 58 44,8	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	26,65
HM647	BURITIZINHO I	5 37 36,6	42 58 36,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	27,95
HM648	PRATA DE BAIXO	5 37 4,7	42 58 42,3	Poço tubular	Público	140		Abandonado				
HM649	LAGOA DO MATO	5 39 44,3	42 58 52,7	Poço tubular	Particular			Em Operação			Particular	284,7
HM650	MATA LIMPA	5 40 4,6	42 59 20,9	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	62,4
HM651	VISTA ALEGRE	5 41 30,6	43 0 5,8	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	33,15
HM652	CHAPADA FAZENDINHA	5 41 58,2	43 1 13,9	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	26,65
HM653	LAGO	5 40 23,5	43 1 18,1	Poço tubular	Público	48	10000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	39
HM654	SAO JOAQUIM	5 43 49	42 59 11,2	Poço tubular	Público	48		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	56,55

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Palmeirais - 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)
HM655	SAO JOAQUIM	5 43 49,2	42 59 11,1	Poço tubular	Público	80		Paralisado				44,85
HM656	TRANQUEIRA	5 45 32,9	42 57 27,8	Poço tubular	Público	92		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	50,7
HM657	TRANQUEIRA	5 45 33,3	42 57 27,8	Poço tubular	Público			Abandonado				
HM658	BOA NOVA	5 46 35,3	43 0 55,5	Poço tubular	Público	90		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	63,7
HM659	MORROS	5 47 59,5	43 1 3,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	46,15
HM660	MORROS	5 48 3,8	43 0 57,7	Poço tubular	Particular	70	5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	50,7
HM661	MORROS	5 48 54,4	43 1 17,7	Poço tubular	Particular	84		Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel		31,85
HM662	CABACEIRAS	5 47 38,5	43 1 53,7	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica monofásica	Comunitário	40,3
HM663	CABECEIRA I	5 47 32	43 2 3,3	Poço tubular	Público	45		Abandonado				
HM664	SEDE MUNICIPAL DE PALMEIRAIS ( PO	5 58 42,6	43 3 33,9	Poço tubular	Público	170		Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	211,9
HM665	SEDE MUNICIPAL DE PALMEIRAIS ( PO	5 58 35,5	43 3 35,6	Poço tubular	Público	50	10000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	207,35
HM666	SEDE MUNICIPAL DE PALMEIRAIS	5 58 34,2	43 3 39,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	91,65
HM667	SEDE MUNICIPAL DE PALMEIRAS( PO	5 57 45,7	43 3 34,6	Poço tubular	Público	180	18000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	195,65

**MAPA DE PONTOS D'ÁGUA**