

**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE  
DOM INOCÊNCIO**

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

  
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 DOM INOCÊNCIO***

**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 Edilson 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  
Eraldo 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 Dom Inocêncio/  
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 FISIAGRÁFICOS</b>	<b>3</b>
<b>4.4. GEOLOGIA</b>	<b>4</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>8</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 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 DOM INOCÊNCIO

#### 4.1 - Localização

O município está localizado na microrregião de São Raimundo Nonato (figura 2), compreendendo uma área de 3383,1 km<sup>2</sup>, tendo como limites os municípios de São João do Piauí, João Costa, Capitão Gervásio de Oliveira e Lagoa do Barro do Piauí ao norte, ao sul com o estado da Bahia, a leste com Lagoa do Barro do Piauí e o estado da Bahia e, a oeste com Coronel José Dias.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 09°00'08" de latitude sul e 41°58'25" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 593 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 4.206 de 07/06/1988, sendo desmembrado do município de São Raimundo Nonato. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 8.909 habitantes e uma densidade demográfica de 2,6 hab/km<sup>2</sup>, onde 90,4% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 72,8% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada.

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, agencia de correios e telégrafos, hospital e escola de ensino fundamental.

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

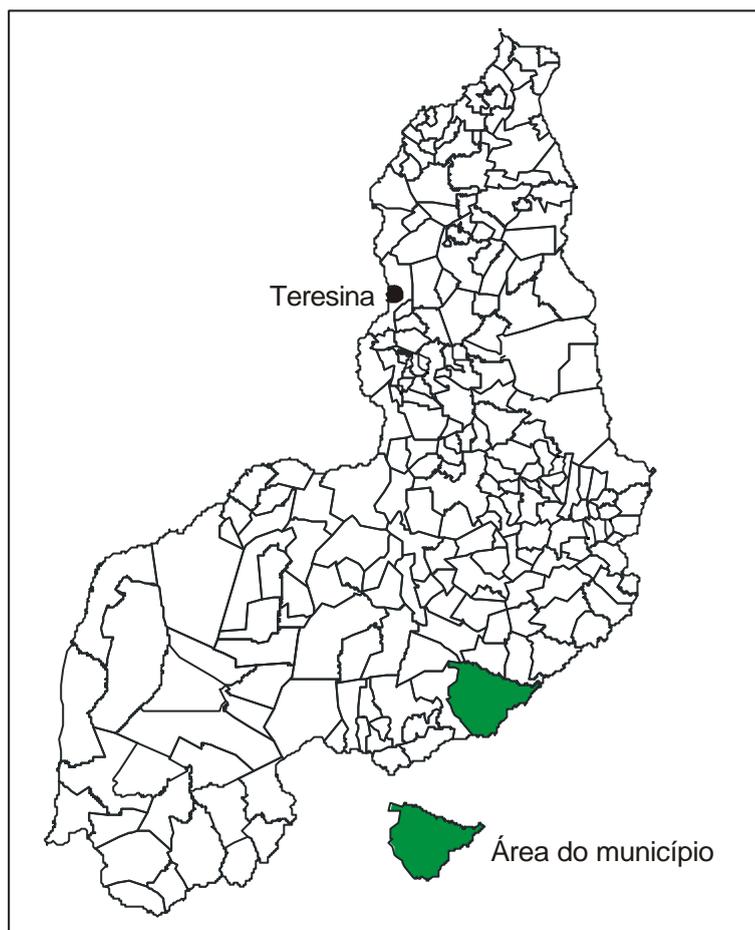


Figura 2 - Mapa de localização do município.

### 4.3 - Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Dom Inocêncio (com altitude da sede a 340 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 25 °C e máximas de 38 °C, com clima semi-árido, quente e seco. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais em torno de 500 mm e trimestres janeiro-fevereiro-março e dezembro-janeiro-fevereiro como os mais chuvosos. Apresenta elevada deficiência hídrica (IBGE, 1977).

Os solos da região, em grande parte provenientes da alteração de gnaisses, quartzito, xistos, filito, arenito, siltito e folhelho, são rasos ou pouco espessos, jovens, às vezes pedregosos, ainda com influência do material subjacente. Dentre os solos regionais predominam latossolos álicos e distróficos de textura média a argilosa, presença de misturas de vegetais, fase caatinga hipoxerófila (grameal) e/ou caatinga/cerrado caducifólio. Secundariamente, solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa, com misturas e transições vegetais, floresta sub-caducifólia/caatinga, além de 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).

Os grandes traços do modelado nordestino atual devem-se a processos morfogenéticos sub-atuais, com ênfase para as condições áridas dominantes desde o Neógeno ao Quaternário, em toda sua evolução geomorfológico-biogeográfica. As formas de relevo, na 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, as unidades geológicas cujas litologias afloram no município de Dom Inocêncio, pertencem às coberturas sedimentares e ao embasamento cristalino. As rochas sedimentares ocupam cerca de 15% da área total, compreendendo as seguintes unidades: Depósitos Colúvio-Eluviais contendo areia, argila, cascalho e laterito, unidade mais recente, que recobrem os sedimentos do Grupo Serra Grande, da Bacia do Parnaíba, constituído de conglomerado, arenito e intercalações de siltito e folhelho.

As rochas do embasamento cristalino afloram em aproximadamente 85% da área restante, estando representado pelas unidades Barra Bonita, Lagoa do Alegre e Complexo Sobradinho-Remanso, englobando um conjunto variado de rochas pré-cambrianas representadas por granitos, gabros, quartzitos e xistos.

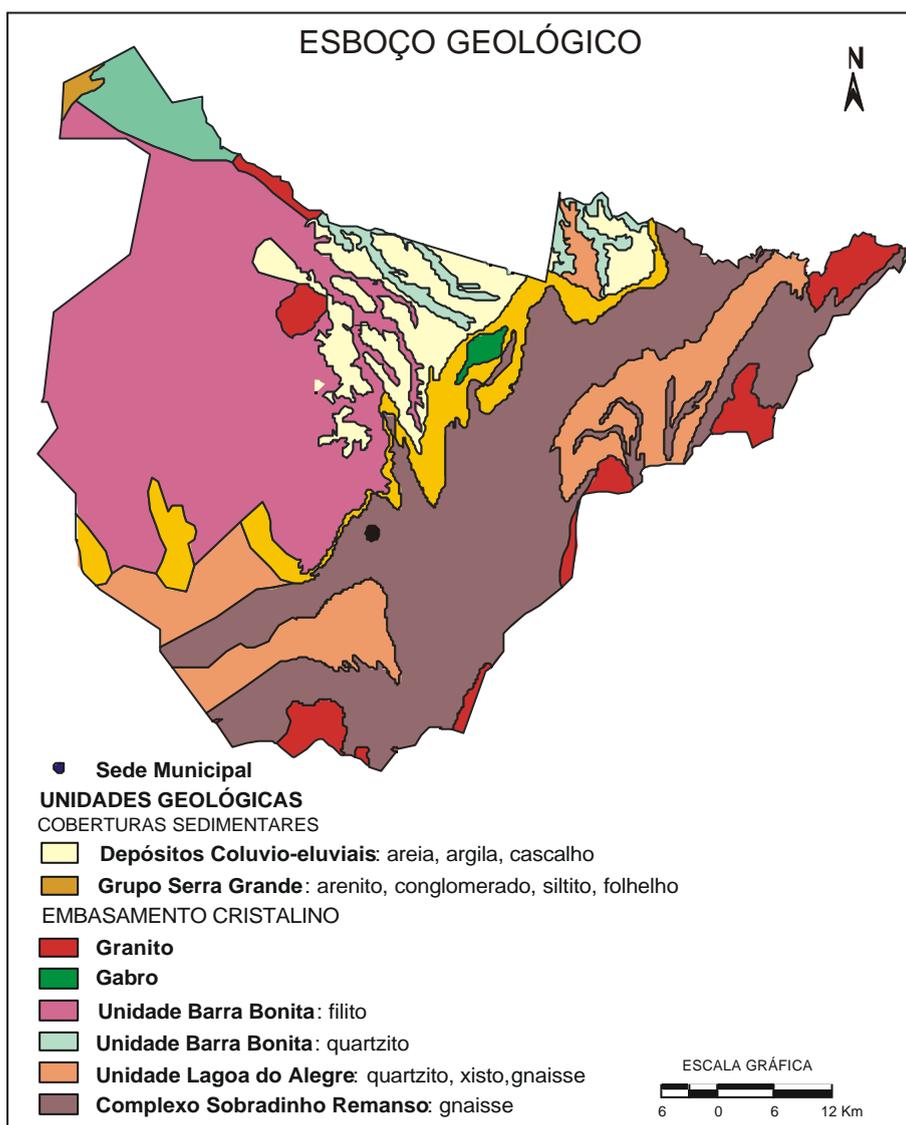


Figura 3 - Esboço geológico do município.

#### 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 Piripiri, onde se desenvolvem 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 Piauí e os riachos Itaquiara, do Poço, Andresa, Pedra Branca, Mulungu, Bonito, Oiteiro, Mirador, Lages e Tanque Novo.

#### **4.5.2 - Águas Subterrâneas**

No município de Dom Inocêncio podem-se distinguir três domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas, rochas sedimentares e coberturas colúvio-eluviais.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”. Compreendem uma variedade de rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino pertencentes ao Complexo Sobradinho-Remanso e às unidades Lagoa do Alegre e Barra Bonita, constituindo uma variedade de granitos, gabros, gnaisses, quartzitos e xistos. Como basicamente não existe uma porosidade primária nessas rochas, 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. Nesse contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semi-árido e do tipo de rocha, é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas, sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento nos casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

O domínio hidrogeológico denominado rochas sedimentares, pertence à Bacia do Parnaíba e é representado pelo Grupo Serra Grande. É constituído litologicamente por arenitos e conglomerados, com subordinadas intercalações de siltitos e folhelhos, em direção ao topo. Normalmente apresentam um potencial médio, sob o ponto de vista da ocorrência de água subterrânea, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo.

O domínio correspondente aos depósitos colúvio-eluviais se refere a coberturas de sedimentos detríticos, com idade terciário-quadernária. As rochas deste domínio não se caracterizam como potenciais mananciais de captação d’água, pois suas unidades litológicas são delgadas e pouco favoráveis à acumulação de água subterrânea.

### **5 - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS**

O levantamento realizado no município registrou a presença de 42 pontos d’água, sendo: um poço escavado (cacimba ou amazonas) e 41 poços tubulares.

Quanto a 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 24 poços são públicos e 18 são de uso particular.

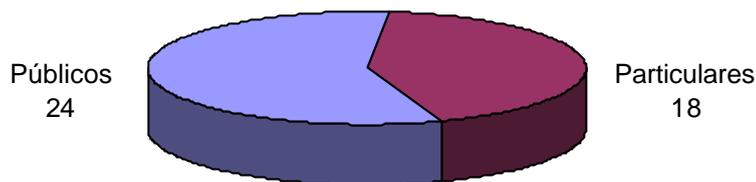


Figura 4 - Natureza da propriedade do terreno.

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 à manutenção ou quebra de equipamentos. Os não instalados representam aqueles que foram contruídos, 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 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

Natureza do poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado
Público	3	9	7	5
Particular	1	5	7	5
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>10</b>

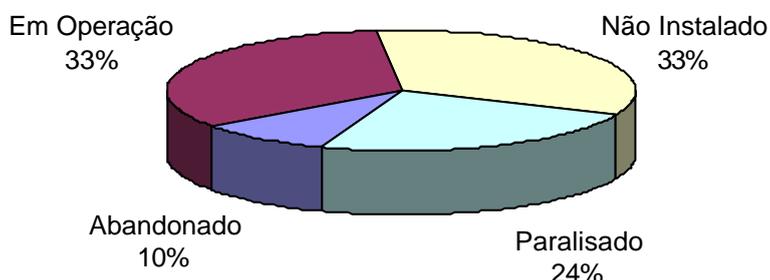


Figura 5 – Situação dos poços tubulares públicos

A figura 6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços desativados, mas passíveis de entrarem em funcionamento (paralisados e não instalados). Verifica-se que 24 poços particulares não estão instalados, mas passíveis de entrar em funcionamento. Com relação aos poços tubulares públicos, 13 encontram-se não instalados ou paralisados, podendo, entretanto vir a operar, somando suas descargas àquelas dos cinco poços que estão em uso.

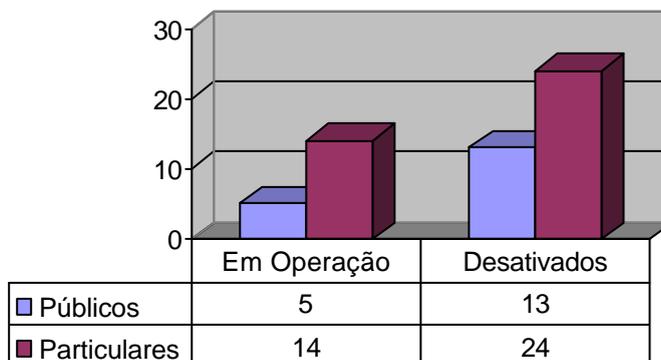


Figura 6 – Relação entre poços em uso e os passíveis de funcionamento

Com relação a fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 7 mostra que apenas um poço, particular, dispõe de energia elétrica. Os outros 41 poços dependem de outras fontes de energia, como, eólica (cata-vento), solar e combustíveis (óleo diesel ou gasolina).

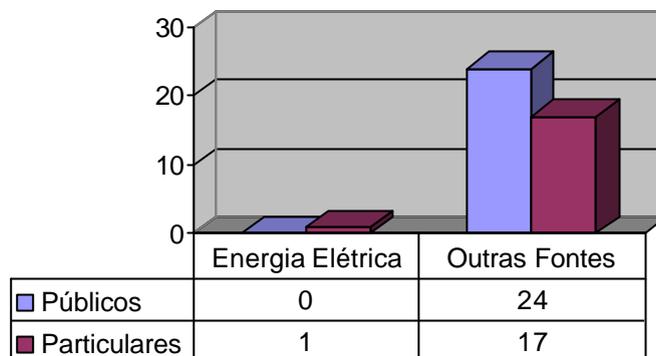


Figura 7 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água.

Com relação a 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 relacionada com o teor de sais dissolvidos.

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). 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 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 no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

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

Foram coletadas e analisadas amostras de água de 29 poços. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 442 a 5.993 mg/L., com valor médio de 1.703,2 mg/L. Observando a figura 8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de águas salobra em 18 poços, assim como, água salgada em 10 poços e um poço com água doce.

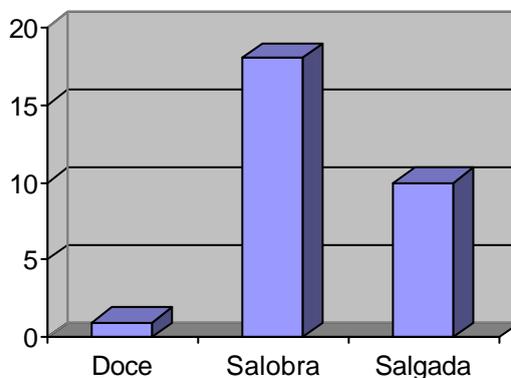


Figura 8 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

## 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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

1. Em termos de domínio hidrogeológico, predominam as rochas cristalinas do embasamento, que apresentam um baixo potencial hidrogeológico, caracterizado por poços com pequenas vazões e águas geralmente salinizadas;
2. O quadro 2 apresenta a situação atual dos poços existentes no município, onde cerca de 57% dos poços cadastrados são públicos e 57% são passíveis de funcionamento, podendo aumentar significativamente a oferta de água para a população;
3. Dos poços cadastrados, apenas um é atendido por rede de energia elétrica, os outros dependem de outras formas de energia, como: eólica, solar ou combustível;
4. Com relação a qualidade das águas subterrâneas, as amostras analisadas mostraram a predominância de água salobra em 18 poços, água salgada em 10 poços e apenas um com água doce.

Quadro 2 – Situação atual dos poços cadastrados no município.

Natureza do poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	3	9	7	5	24
Particular	1	5	7	5	18
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>42</b>

Com base nas conclusões acima estabelecidas são formuladas as seguintes recomendações:

1. Sugere-se avaliar a potencialidade dos depósitos aluvionares que não são explorados no município, como alternativa para abastecimento de diversas localidades;
2. Os poços paralisados e não instalados deveriam entrar em programas de recuperação e instalação de poços, visando o aumento da oferta de água da região;
3. Poços paralisados em virtude de alta salinidade, deveriam ser analisados com detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas etc) para verificação da viabilidade da instalação de equipamentos de dessalinização;
4. Todos os poços necessitam de manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente, em tempos de estiagens prolongadas;
5. 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 ilustr.
- 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 Dom Inocêncio - 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)
CC046	PONTA DA SERRA	8 47 4,2	41 29 17,7	Poço tubular	Público	60		Não Instalado	Não equipado			4608,5
CC047	PONTA DA SERRA	8 47 3	41 29 18,1	Poço tubular	Público	60		Não Instalado	Não equipado			720,85
CC048	LADEIRA	8 50 41,5	41 33 26,6	Poço tubular	Público			Em Operação	Catavento		Comunitário	786,5
CC049	CAMPO LARGO	8 53 36,2	41 33 38,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Catavento			
CC050	CONCEIÇÃO	8 55 57,3	41 38 2,1	Poço tubular	Público			Em Operação	Catavento			2028
CC051	SÃO MANOEL	8 57 38,6	41 52 35	Poço tubular	Público	97		Em Operação	Catavento	Eólica	Particular	757,25
CC052	SÃO MANOEL	8 57 36,1	41 52 40,3	Poço tubular	Público	99	500	Em Operação	Catavento		Particular	
CC053	VITORIANO	8 54 56,7	41 54 35,4	Poço tubular	Público	60	500	Paralisado	Catavento			
CC054	VITORIANO	8 54 35,6	41 54 59	Poço tubular	Público	100	600	Em Operação	Catavento		Particular	598
CC055	ALDEIA	8 44 31,9	42 1 59,1	Poço tubular	Público	50	4000	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	583,7
CC056	SALGADO	8 43 26,4	42 0 10,1	Poço tubular	Público	60	800	Não Instalado	Não equipado		Comunitário	521,3
CC057	FAZENDA PARNAGUÁ	8 42 48	41 53 5,5	Poço tubular	Particular	60		Em Operação	Bomba injetora		Particular	1110,2
CC058	PEDRA BRANCA	8 45 5,1	41 49 38,2	Poço tubular	Público	63	550	Não Instalado	Sarilho		Comunitário	2229,5
CC059	RIACHO DE ANGICAL	8 45 24,2	41 48 43,2	Poço tubular	Público	70	550	Em Operação	Catavento	Eólica	Particular	5076,5
CC221	LAPA	8 54 24,5	41 44 33,4	Poço tubular	Público			Paralisado	Catavento		Comunitário	
CC222	ROZILHO	8 51 28,5	41 44 11,2	Poço tubular	Particular	22		Paralisado	Catavento		Comunitário	5993
CC652	TRAIRA	9 6 48,6	42 4 7,8	Poço escavado	Particular	14		Abandonado	Não equipado			
CC657	SAL	9 11 26,4	42 2 46,8	Poço tubular	Particular	60	100	Paralisado	Não equipado			2457
CC658	MANTEIGA	9 8 21,6	42 0 15,7	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Não equipado			4699,5
CC877	BAIXÃO II	9 1 24	41 58 23,1	Poço tubular	Particular	46		Em Operação	Catavento		Comunitário	1241,5
CC878	BAIXÃO I	9 1 26,5	41 58 23,2	Poço tubular	Público	40		Abandonado	Não equipado			
CC879	PEREIRAS	8 57 39,6	41 54 39,4	Poço tubular	Particular	80	800	Não Instalado	Não equipado			676
CC880	SALGADINHO	9 0 40,2	41 57 18,4	Poço tubular	Público	40	20000	Em Operação	Bomba centrífuga	Gasolina	Comunitário	
CC881	SALGADINHO	9 0 39,9	41 57 15,6	Poço tubular	Público	40	20000	Paralisado	Não equipado			669,5
CC882	SALGADINHO	9 0 40	41 57 15,8	Poço tubular	Público	40	600	Não Instalado	Não equipado			442
CC883	ESPIRINO SANTO	8 52 2,7	42 3 8,3	Poço tubular	Particular	58	1000	Em Operação	Bomba injetora	trica monofás	Comunitário	1449,5
CC884	RECANTO	8 48 22,5	42 8 37,6	Poço tubular	Particular	70	400	Não Instalado	Sarilho			1462,5
CC885	CHAPADA DO SABINO	8 49 15,3	42 5 52	Poço tubular	Particular	50	700	Não Instalado	Não equipado		Comunitário	
CC886	CHAPADA DO OZÉIAS	8 51 3,9	42 11 56,2	Poço tubular	Público	10		Paralisado	Catavento	Eólica		903,5
CC887	LAGOA DOS CURRAIS	8 44 41,4	42 5 16,9	Poço tubular	Público	100	600	Não Instalado	Não equipado			890,5
CC888	SALGADO	8 43 26,5	42 0 10,1	Poço tubular	Público	60	800	Não Instalado	Não equipado			
CC889	ANGICAL II	8 45 37,5	41 53 58,5	Poço tubular	Público	11		Abandonado	Não equipado			
CC890	ANGICAL I	8 45 29,7	41 53 37,3	Poço tubular	Público	40		Abandonado	Não equipado			
CC891	BARREIRO DOS CURRA	8 47 48,1	41 51 50,6	Poço tubular	Particular	60		Paralisado	Catavento			

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
 Diagnóstico do Município de Dom Inocêncio - 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)
CC892	SANTA RITA	8 49 40,7	41 52 37,5	Poço tubular	Particular	80	700	Não Instalado	Sarilho			3048,5
CC893	SÃO BENTO	8 50 25,1	41 51 46,6	Poço tubular	Particular	80	600	Paralisado	Não equipado			1891,5
CC894	BAIXÃO DOS PORTEIRAS	8 50 25,8	41 49 50,3	Poço tubular	Particular	70	800	Paralisado	Catavento			1677
CF101	UMBUZEIRO	8 41 14,2	41 51 37,8	Poço tubular	Público		5000	Paralisado	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	
CF102	MANDA SAIÁ	8 43 11,2	41 50 57,6	Poço tubular	Particular	85		Não Instalado	Sarilho		Particular	802,75
CF103	LAGOA DA MANDA SAIÁ	8 43 41,4	41 51 19,9	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	676,65
CF104	UMBUZEIRO (MANDA SAIÁ)	8 43 54,2	41 51 14,5	Poço tubular	Particular		4400	Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	620,1
CF105	UMBUZEIRO	8 42 54,9	41 51 53,7	Poço tubular	Particular	60		Em Operação	Bomba submersa		Particular	770,25

## **ANEXO 2**

---

### **MAPA DE PONTOS D'ÁGUA**