
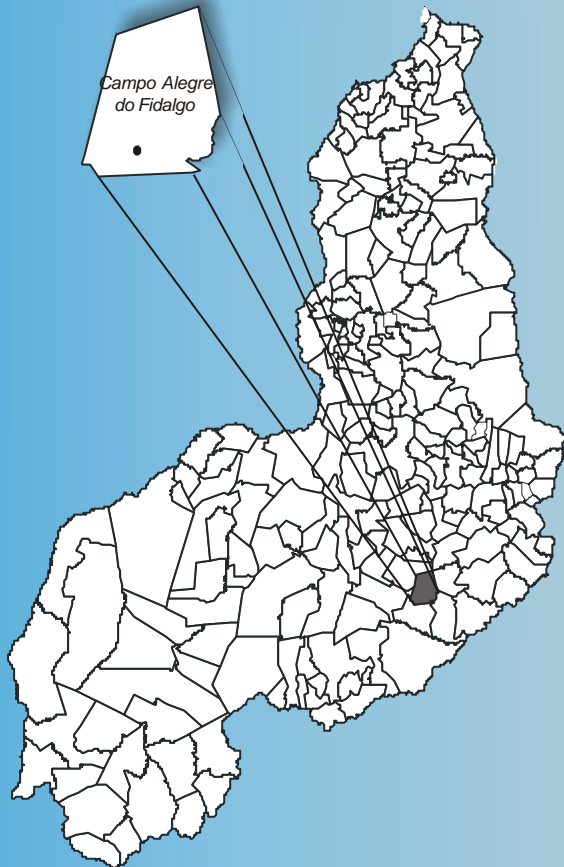


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA  
 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
PRODEEM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS



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

**PIAUI**



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE  
CAMPO ALEGRE DO FIDALGO**

Janeiro/2004



**Secretaria de  
Minas e Metalurgia**

**Ministério de  
Minas e Energia**



---

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

---



## **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

Herminio 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 Faliere 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

Valdederdo 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 Campo Alegre do Fidalgo / 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.



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 CAMPO ALEGRE DO FIDALGO

#### 4.1 - Localização

O município está localizado na microrregião de Alto Médio Canindé (figura 2), compreendendo uma área irregular de 802 km<sup>2</sup> e tendo como limites os municípios de Nova Santa Rita e Conceição do Canindé ao norte, ao sul com Capitão Gervásio de Oliveira e Lagoa do Barro do Piauí, a oeste com São João do Piauí e Nova Santa Rita e, a leste com Lagoa do Barro do Piauí.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 08°22'32" de latitude sul e 41°50'08" de longitude oeste Greenwich e dista cerca de 460 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 Estadual nº 4.810 de 14/12/1995, sendo desmembrado dos municípios de São João do Piauí e Lagoa do Barro do Piauí. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 4.451 habitantes e uma densidade demográfica de 5,5 hab/km<sup>2</sup>, onde 90,8% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 58% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada. A agricultura praticada no município é de feijão, algodão, mandioca e milho.

A sede do município dispõe de abastecimento de água, 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 feijão, milho e mandioca.

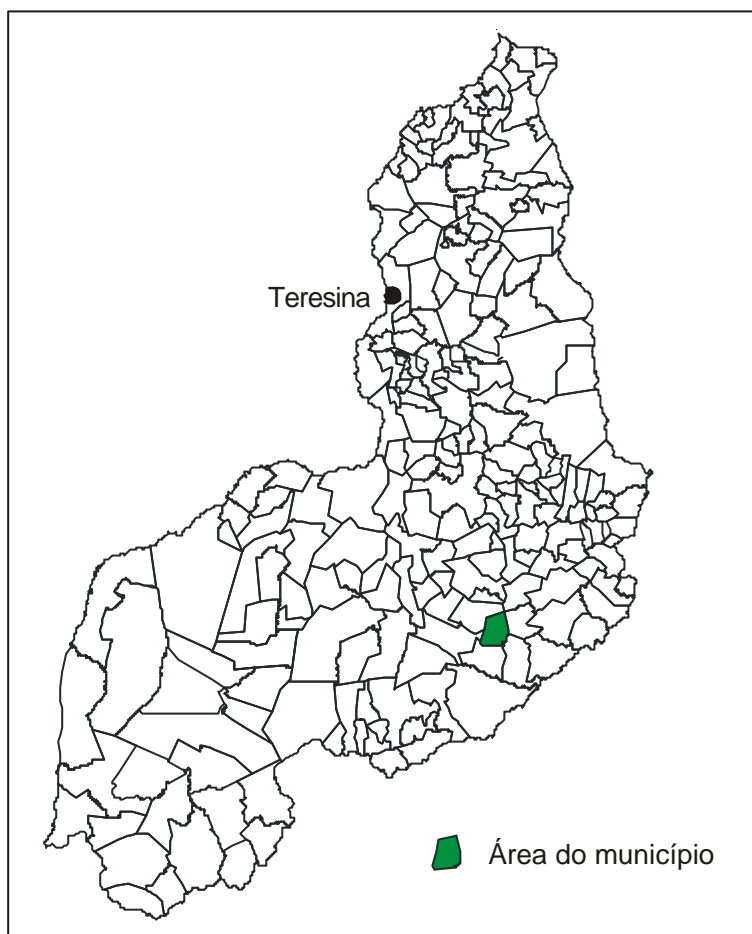


Figura 2 - Mapa de localização do município.

#### 4.3 - Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Campo Alegre do Fidalgo (com altitude da sede a 330 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 18 °C e máximas de 36 °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 arenitos, itabiritos, xistos e quartzitos, 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-amarelo, 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, o contexto geológico do município é constituído predominantemente por rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba, representadas por: arenitos grosseiros com intercalações de conglomerados do Grupo Serra Grande; folhelhos, siltitos e arenitos finos da Formação Pimenteiras; e areias argilas e cascalhos que formam as Coberturas Colúvio-Eluviais de idade tércio-quaternária. No restante do município (20%) afloram rochas pré-cambrianas pertencentes ao Embasamento Cristalino, representado por Granitos e pelo Complexo Brejo Seco, litologicamente constituído de filitos, itabiritos, xistos e quartzitos.

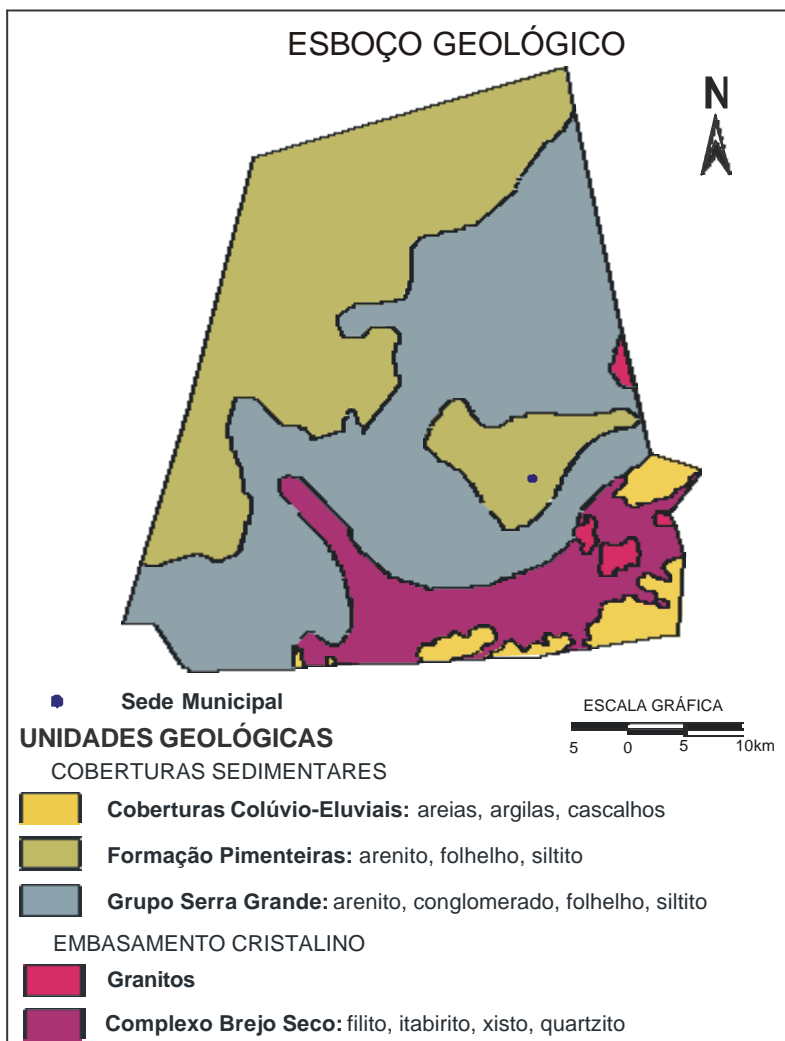


Figura 3 – Esboço geológico do município.

#### 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 de Campo Alegre do Fidalgo são os riachos Fidalgo e Queimadas.

#### 4.5.2 - Águas Subterrâneas

No município de Campo Alegre do Fidalgo ocorrem três domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas, rochas sedimentares e Depósitos Colúvio-eluviais.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aqüífero fissural” e representam cerca de 20% da área total do município. Compreendem uma variedade enorme de rochas pré-cambrianas, representadas por granitos e as pertencentes ao Complexo Brejo Seco, englobando filitos, itabiritos, xistos e quartzitos. 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. 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 pertencente à Bacia do Parnaíba, é representado pelo Grupo Serra Grande e pela Formação Pimenteiras.

O Grupo Serra Grande é constituído de 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. Representa o maior potencial aqüífero no município.

A Formação Pimenteiras, formada por folhelhos, siltitos e arenitos finos, apresenta uma fraca permeabilidade, caracterizando-se como um aquitarde, confinante do aqüífero Serra Grande, e de fraca aptidão hidrogeológica.

Os Depósitos Colúvio-Eluviais, formados por argilas, cascalhos e lateritas, têm um comportamento de aqüífero granular, caracterizado por porosidade primária e uma elevada permeabilidade, o que lhe confere condições favoráveis de armazenamento e fornecimento de água. No entanto, a condição morfológica que condiciona sua ocorrência (topo dos chapadões), a sua espessura e a razão areia/argila de suas litologias, podem representar um fator desfavorável para o acúmulo de água e inviabilizar sua exploração

## 5 - DIAGNÓSTICO DOS PONTOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 63 pontos d’água, sendo quatro poços escavados (cacimba ou amazonas) e 59 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 46 poços são públicos e 17 são de uso particular.

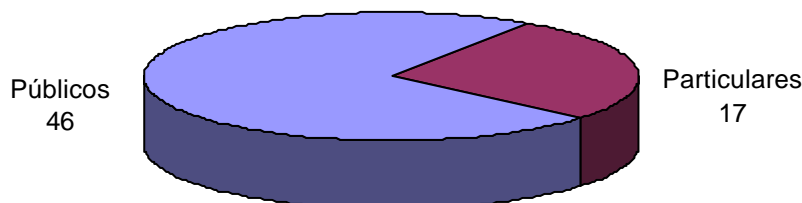


Figura 4 - Natureza da propriedade do terreno.

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 perfurados, 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	9	23	11	3
Particular	4	8	5	0
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>3</b>

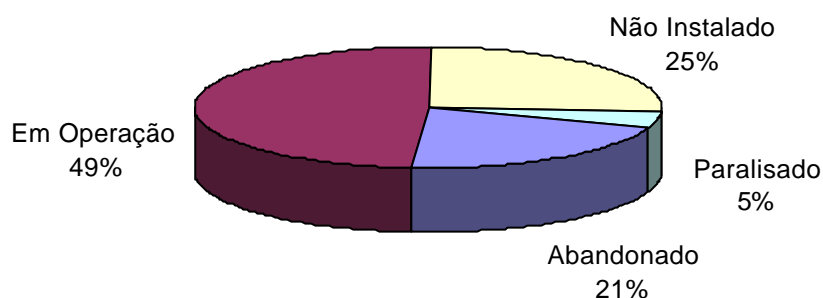


Figura 5 – Situação dos poços cadastrados em percentagem.

A figura 6 mostra a relação entre os poços atualmente em operação e os poços desativados, mas passíveis de entrar em funcionamento (paralisados e não instalados). Verifica-se que cinco poços particulares não estão instalados. Com relação aos poços públicos, 14 encontram-se não instalados ou paralisados, podendo, entretanto vir a operar, somando suas descargas àquelas dos 23 poços que estão em uso.

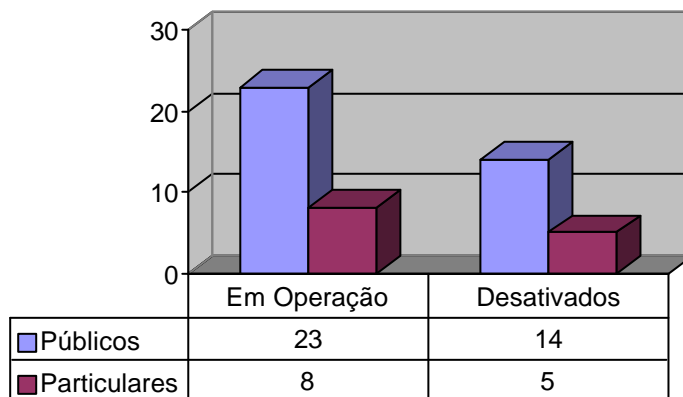


Figura 6 – Relação entre poços em uso e os passíveis de funcionamento

Com relação a fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 7 mostra que cinco poços dispõem de energia elétrica, sendo a maior parte público. Os 58 poços restantes dependem de outras fontes de energia, como, eólica (cata-vento), solar e combustíveis (óleo diesel ou gasolina).

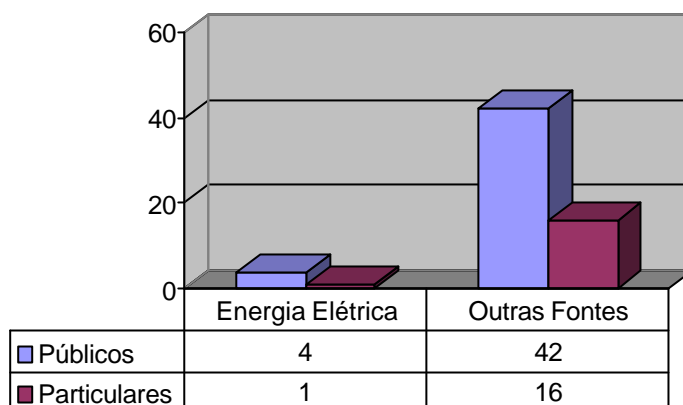


Figura 7 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água.

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, 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 confere 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 44 poços. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 76,7 e 7.494,5 mg/L., com valor médio de 1.263,8 mg/L. Observando a figura 9, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se pequena predominância de água doce em 17 poços, água salobra em 15 e água salgada em 12 poços

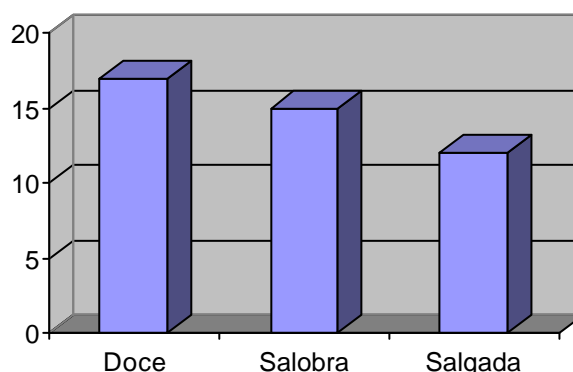


Figura 8 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

## 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 sedimentares, que apresentam potencial hidrogeológico favorável, caracterizado por poços com boas vazões e águas geralmente de qualidade satisfatória;
2. O quadro 2 apresenta a situação atual dos poços existentes no município, onde cerca de 73% dos poços cadastrados são públicos e 30% do total são passíveis de funcionamento, podendo aumentar significativamente a oferta de água para a população;
3. Dos poços cadastrados, apenas cinco são atendidos por rede de energia elétrica, os poços restantes dependem de outras formas de energia, como: eólica, solar ou combustível;
4. Com relação a qualidade das águas subterrâneas, as amostras analisadas mostraram uma pequena predominância de poços com água doce (39%).

Quadro 2 – Situação atual dos poços cadastrados no município.

Natureza do poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	9	23	11	3	46
Particular	4	8	5	0	17
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>63</b>

Com base nas conclusões acima estabelecidas pode-se fazer 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 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 Campo Alegre do Fidalgo - Estado do Piauí

CÓDIGO POÇO	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)
CE078	CURRAL NOVO	8 23 3,1	41 47 55,2	Poço escavado	Público	6,5		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	319,15
CE079	BAIXIO	8 22 36,3	41 47 22,9	Poço tubular	Público			Paralisado	Bomba manual			3172
CE080	LAGOA REDONDA I	8 23 12,7	41 46 25,9	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			7494,5
CE115	BARRO VERMELHO	8 24 9,3	41 48 27,5	Poço tubular	Particular			Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	1293,5
CE121	MASSAPÊ	8 13 12,4	41 50 9,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	313,3
CE122	SANTO EUGENIO I	8 10 33,5	41 48 12,5	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Particular	187,85
CE123	SANTO EUGENIO II	8 9 31,6	41 48 43,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	157,95
CE124	LAGOA NOVA	8 9 15,1	41 50 27,7	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	111,8
CE125	SANTA MARIA DO CANTO I	8 9 7,3	41 52 39,8	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	87,75
CE126	SANTA MARIA DO CANTO II	8 8 36,9	41 53 0,3	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	76,7
CE127	LAGOA DO RAIMUNDO	8 15 27,3	41 54 32,7	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Particular	158,6
CE128	ESPIRITO SANTO	8 18 58,6	41 53 6,3	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	3523
CE129	QUEIMADA REDONDA	8 12 18,8	41 49 32,5	Poço tubular	Particular	117		Abandonado	Não equipado			
CE130	TANQUE NOVO I	8 9 25,9	41 47 33,4	Poço tubular	Particular	46,6		Abandonado	Não equipado			
CE131	TANQUE NOVO II	8 9 22,3	41 47 30,5	Poço tubular	Particular	55,7		Abandonado	Não equipado			
CE132	ESPIRITO SANTO II	8 19 3,8	41 53 28,5	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado			
CE133	VEREDA DO CALDEIRÃO II	8 21 0	41 49 3,1	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	1188,85
CE134	VEREDA DO CALDEIRÃO	8 20 4,9	41 47 58,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	757,9
CE135	VEREDA DO CALDEIRÃO I	8 21 5,6	41 48 43,1	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	715,65
CE136	BAIXA GRANDE I	8 15 49,6	41 45 51,3	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado			
CE137	BAIXA GRANDE II	8 15 49,1	41 45 53,8	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	562,9
CE138	TANQUE NOVO ATRÁS DA SEF	8 16 31,6	41 44 21	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	462,15
CE139	TANQUE VELHO ATRÁS DA SE	8 16 27,5	41 43 39,8	Poço tubular	Particular			Abandonado	Não equipado			
CE140	ATRÁS DA SERRA I	8 15 3,7	41 44 36,3	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado			
CE141	BAIXÃO DA VEREDA	8 13 30	41 44 25,5	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	349,05
CE142	ATRÁS DA SERRA II	8 14 40,6	41 44 9,7	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	506,35
CE143	ATRÁS DA SERRS III	8 14 32	41 44 11,2	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Solar	Comunitário	584,35
CE144	CURRAL NOVO	8 23 0,7	41 47 56,2	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado			
CE145	SEDE I	8 22 41,6	41 50 8,6	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	1495
CE146	SEDE II	8 22 48,8	41 50 18,7	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	612,3
CE147	SEDE II	8 22 34,4	41 50 18,7	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado			
CE148	SEDE IV	8 22 22,5	41 50 27,1	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Particular	304,85
CE149	SEDE V	8 22 39,3	41 50 36,4	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Não equipado			3536
CE259	ALTO GRANDE	8 10 36	41 53 31,5	Poço tubular	Público	83		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	89,7
CE399	BAIXÃO	8 21 45,6	41 50 54,9	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	1514,5
CE400	MOCÓ	8 21 1,9	41 53 1,9	Poço tubular	Público	70		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	3074,5

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Campo Alegre do Fidalgo - 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)
CE579	EUGENIO	8 20 49,3	42 1 20,6	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	139,1
CE721	LAGOA REDONDA II	8 23 18	41 46 25,1	Poço tubular	Público	60		Não Instalado	Não equipado			694,2
CE722	VEREDA DA EMA	8 21 3	41 43 52,4	Poço tubular	Público	80		Paralisado	Catavento		Comunitário	5213
CE723	VEREDA DA EMA II	8 22 18,8	41 43 32,9	Poço escavado	Público	3		Em Operação	Bomba manual		Comunitário	107,25
CE724	JUÁ	8 22 35,6	41 44 46,2	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	2996,5
CE725	BAIXIO	8 22 42,2	41 47 24,9	Poço tubular	Público	60		Abandonado	Não equipado			
CE729	LAGOA DA ARREIA	8 21 38,6	41 42 21,2	Poço tubular	Público	80		Em Operação	Bomba injetora		Comunitário	1358,5
CE730	DUAS BARRAS	8 19 37,6	41 43 22,4	Poço tubular	Público	70		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1644,5
CE731	POVOADO PÉ DO MORRO	8 19 23,1	41 42 12,7	Poço tubular	Público	60	1800	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	1605,5
CE733	QUEIMADA	8 15 31,5	41 42 13	Poço tubular	Público	70	1800	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	904,8
CE801	VARZEA GRANDE	8 20 29,2	41 52 14,7	Poço tubular	Público	104	5000	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	2268,5
CE802	BARREIRAS (ESPIRITO SANTO)	8 19 57,8	41 52 25,2	Poço tubular	Público	60		Abandonado	Não equipado			
CE803	VARZEA GRANDE II	8 20 3,9	41 51 46,4	Poço tubular	Público	25		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	650
CE804	BARREIRO II	8 19 5	41 52 51,2	Poço escavado	Particular	11		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	136,5
CE805	BARREIRO FECHADO I	8 20 9,3	41 53 47,4	Poço tubular	Público	40		Abandonado	Não equipado			
CE806	BARREIRO FECHADO	8 21 20,8	41 53 52,8	Poço tubular	Público	78	3500	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	1391
CE807	BARRACA DE TERRA	8 22 15,2	41 54 34,3	Poço tubular	Público	68	1000	Em Operação	Compressor de ar	Óleo Diesel		2541,5
CE808	VEREDÃO	8 24 6,6	41 49 46,5	Poço tubular	Público	63		Em Operação	Catavento	Eólica		488,8
CE809	VEREDA DA CACIMBA	8 24 19,7	41 50 48,4	Poço tubular	Público	83	5000	Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásica	Comunitário	1352
CE810	LAGOINHA	8 24 37,2	41 51 33,8	Poço tubular	Público	58		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	2268,5
CE811	LAGOA DA ESPORA	8 23 14,9	41 52 1,5	Poço tubular	Público	76		Em Operação	Compressor de ar		Comunitário	479,05
CE812	SÍTIO I	8 23 42,2	41 55 31	Poço tubular	Público	64		Abandonado	Não equipado			
CE813	SÍTIO II	8 23 58,4	41 55 25,4	Poço tubular	Público	120	1000	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	1469
CE814	SÍTIO II	8 23 54,6	41 55 25	Poço tubular	Público	66		Não Instalado	Sarilho			772,2
CE815	VEREDA	8 21 27	41 49 28,7	Poço tubular	Particular	45		Não Instalado	Não equipado			650,65
CE816	SEDE	8 22 45,9	41 50 24,7	Poço tubular	Público	70		Paralisado	Bomba injetora	Óleo Diesel		
CE817	SEDE	8 22 48,9	41 50 21,9	Poço escavado	Particular	7		Não Instalado	Sarilho		Comunitário	143,65

## **ANEXO 2**

---

### **MAPA DE PONTOS D'ÁGUA**