
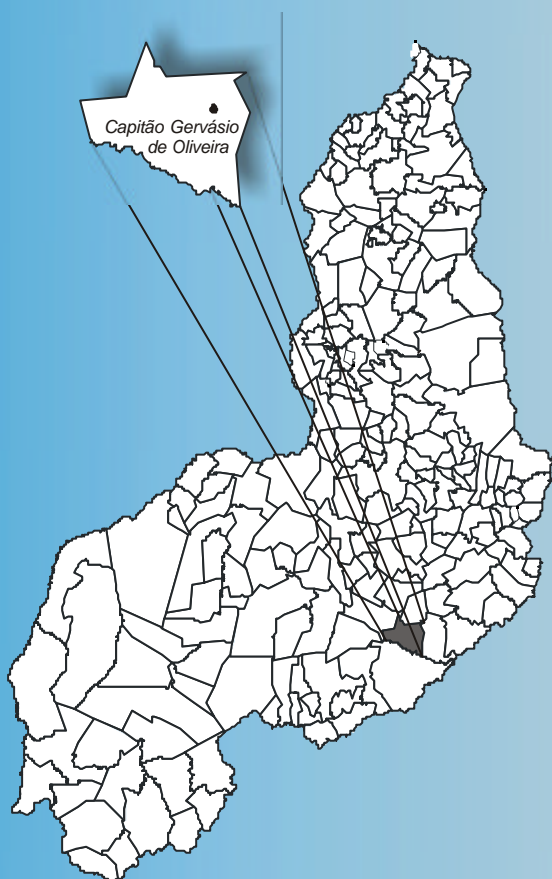


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
PRODEEM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS



**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE
CAPITÃO GERVÁSIO DE OLIVEIRA**

Janeiro/2004

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

PIAUI



 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil

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

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 CAPITÃO GERVÁSIO
OLIVEIRA***

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 Capitão Gervásio Oliveira/ 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

1. INTRODUÇÃO	1
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	1
3. METODOLOGIA	2
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	2
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
5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS	5
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8
ANEXO 1 - PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO	
ANEXO 2 - MAPA DE PONTOS D'ÁGUA	

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 km² da região Nordeste do Brasil, excetuando-se as áreas urbanas das regiões metropolitanas.

2 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência do projeto de cadastramento (figura 1) estende-se pelos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe 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 km². Cada área foi levantada por uma equipe coordenada por dois técnicos da CPRM e composta, em média, de seis recenseadores, na maioria estudantes de nível superior dos cursos de Geologia e Geografia, selecionados e treinados pela CPRM.

O trabalho contemplou o cadastramento das fontes de abastecimento por água subterrânea (poço tubular, poço escavado e fonte natural), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do *Global Positioning System* (GPS) e obtenção de todas as informações passíveis de 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 CAPITÃO GERVÁSIO OLIVEIRA

4.1 - Localização

O município está localizado na microrregião de Alto Médio Canindé (figura 2), compreendendo uma área de 1510 km², tendo como limites o município de Campo Alegre do Fidalgo ao norte, ao sul com Dom Inocêncio, a oeste com São João do Piauí e, a leste com Lagoa do Barro do Piauí.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 08°29'25" de latitude sul e 41°49'11" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 553 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) e do Governo do Estado do Piauí (www.pi.gov.br).

O município foi criado pela Lei nº 4.680 de 26/01/1994, sendo desmembrado dos municípios de São João do Piauí e Dom Inocêncio. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 3.433 habitantes e uma densidade demográfica de 2,3 hab/km², onde 89,6% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, 60% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada.

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, hospital e escola de ensino fundamental e médio.

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

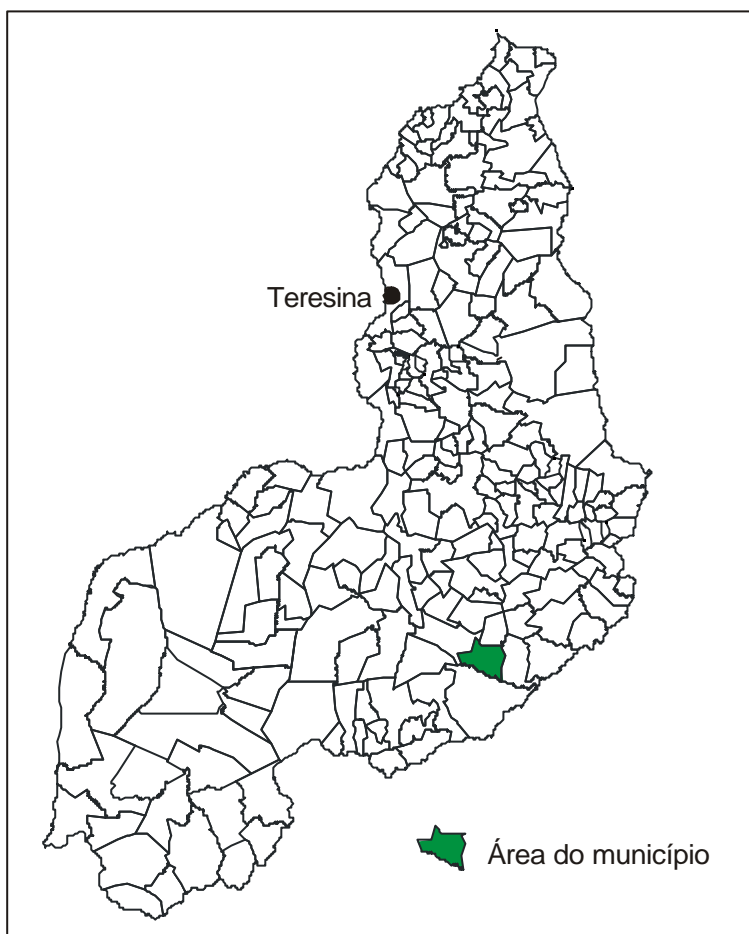


Figura 2 – Mapa de localização do município.

4.3 - Aspectos Fisiográficos

As condições climáticas do município de Capitão Gervásio Oliveira (com altitude da sede a 400 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 (IBGE, 1977).

Os solos da região, em grande parte provenientes da alteração de gnaisses, granito, quartzito, xisto, filito, arenito e siltito, 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 geomorfológica - 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 município de Capitão Gervásio Oliveira é constituído proporcionalmente por dois domínios geológicos: rochas cristalinas pré-cambrianas e; sedimentos do Bacia do Parnaíba.

O Embasamento Cristalino é constituído por rochas pré-cambrianas, litologicamente, composto por gnaisses, quartzitos, filitos, xistos e granitos, constituindo as unidades Barra Bonita e Brejo Seco.

As rochas sedimentares estão representadas por: Grupo Serra Grande, constituído por arenitos de granulação grossa a média com intercalações de conglomerados; Formação Pimenteiras, de idade siluriana e constituída de arenitos, siltitos e folhelhos e; Coberturas Colúvio-Eluvial, formada por areias, argilas, cascalhos e lateritos de idade terciária.

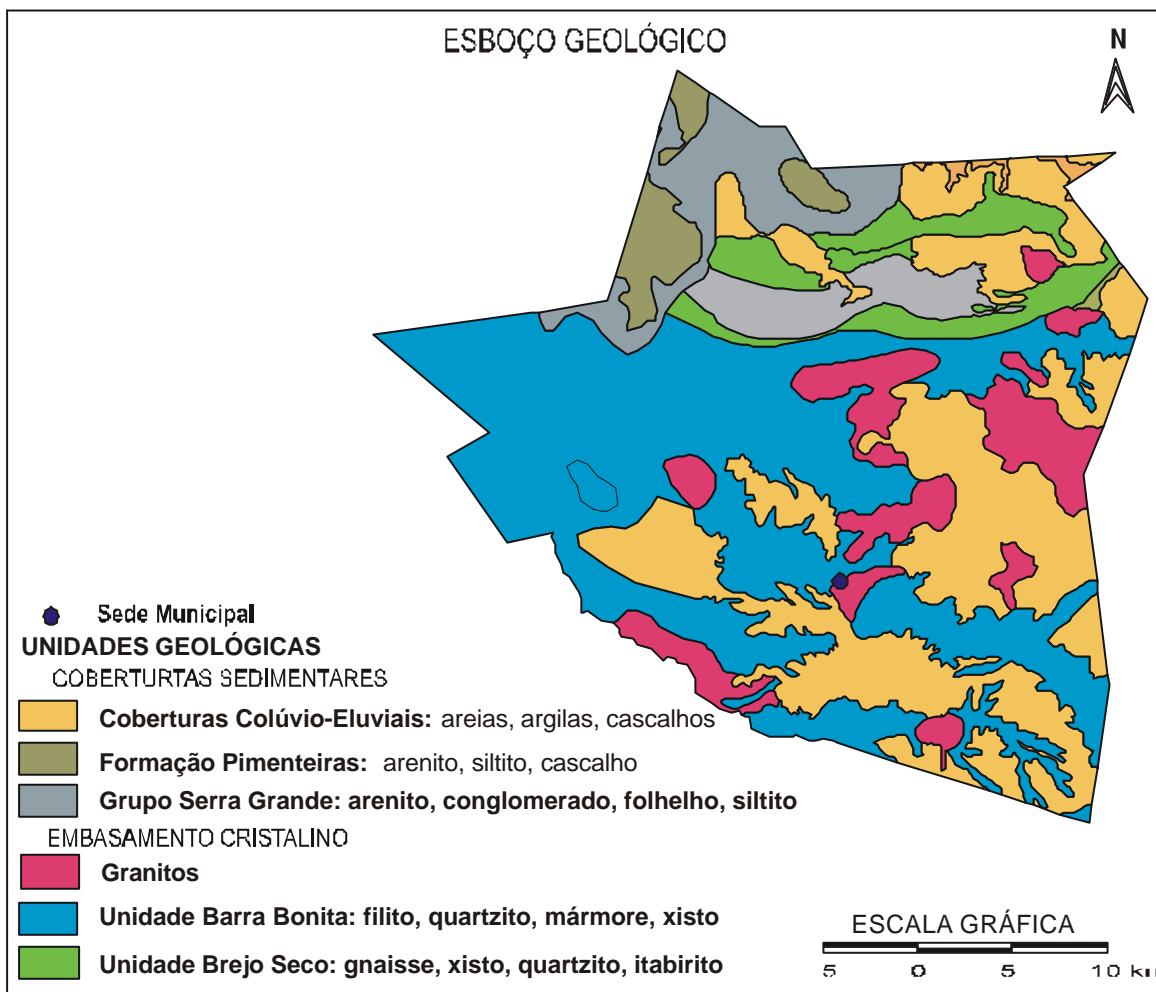


Figura 3 - Esboço geológico do município.

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 km², o equivalente a 3,9% do território nacional, e drena a quase totalidade do estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará. O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.

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

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

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

Os principais cursos d’água que drenam o município de Capitão Gervásio Oliveira são os riachos Itaquiara, Caraúbas, Gameleira e Tanque.

4.5.2 - Águas Subterrâneas

No município distinguem-se três domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas, rochas sedimentares e coberturas colúvio-eluviais.

As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural” e representam cerca de 50% da área total do município. 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.

As unidades sedimentares pertencentes a Bacia do Parnaíba, são representadas pelas rochas do Grupo Serra Grande, pela Formação Pimenteiras e por Coberturas Colúvio-Eluviais. O Grupo Serra Grande representa o maior potencial aquífero no município. A Formação Pimenteiras apresenta uma fraca permeabilidade, caracterizando-se como um *aquitarde*, confinante do aquífero Serra Grande, e de fraca aptidão hidrogeológica. Os Depósitos Colúvio-Eluviais têm um comportamento de aquífero 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 D’ÁGUA CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 65 pontos d’água, sendo dois poços escavados (cacimbas ou amazonas) e 63 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 44 poços são públicos e 21 são de uso particular.

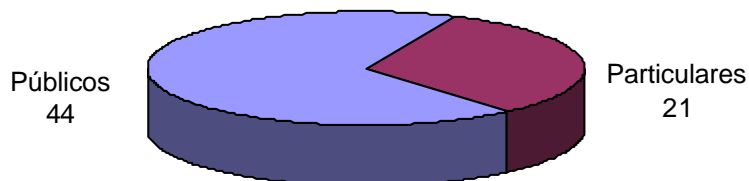


Figura 4 - Natureza da propriedade do terreno.

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	3	17	22	2
Particular	1	7	12	1
Total	4	24	34	3

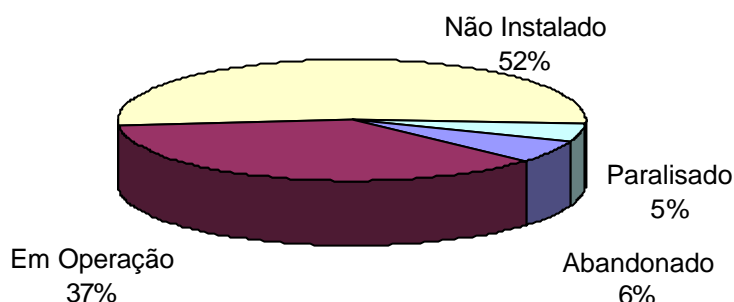


Figura 5 – Situação dos poços cadastrados em percentagem.

A figura 6 mostra a relação entre os poços atualmente em operação e os poços desativados, mas passíveis de entrarem em funcionamento (paralisados e não instalados). Verifica-se que 13 poços particulares não estão instalados, mas passíveis de entrar em funcionamento. Com relação aos poços públicos, 24 encontram-se não instalados ou paralisados, podendo, entretanto vir a operar, somando suas descargas àquelas dos 17 poços que estão em uso.

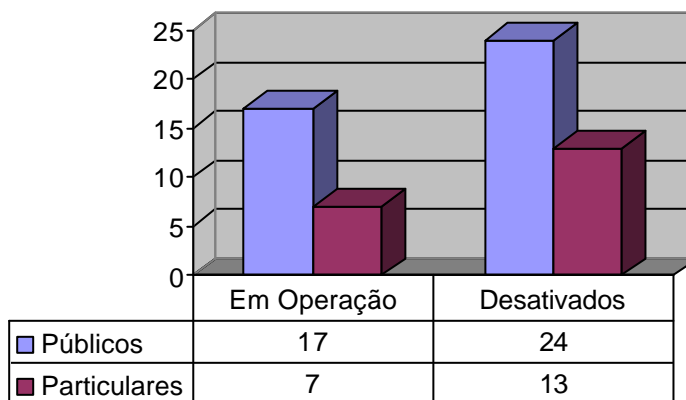


Figura 6 – Relação entre poços em uso e os passíveis de funcionamento

Com relação a fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 7 mostra que apenas dois poços, públicos, dispõem de energia elétrica. Os outros 63 poços restantes dependem de outras fontes de energia, como, eólica (cata-vento), solar e combustíveis (óleo diesel ou gasolina).

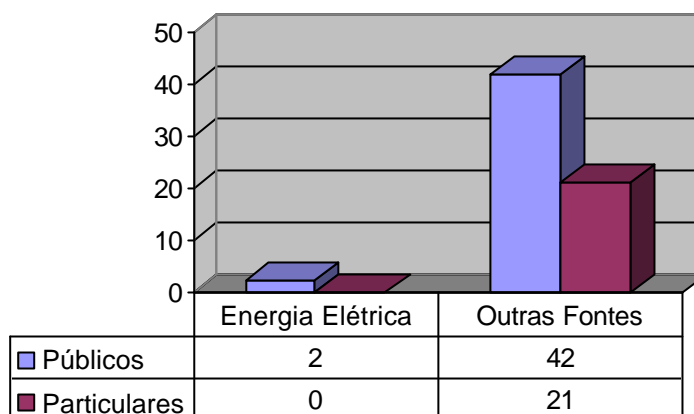


Figura 7 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água.

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 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) na água. 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 58 poços. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 399,1 a 9.106,5 mg/L, com valor médio de 1.880,2 mg/L. Observando a figura 9, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de água salgada e salobra com, respectivamente, 28 e 27 poços e apenas três poços com água doce.

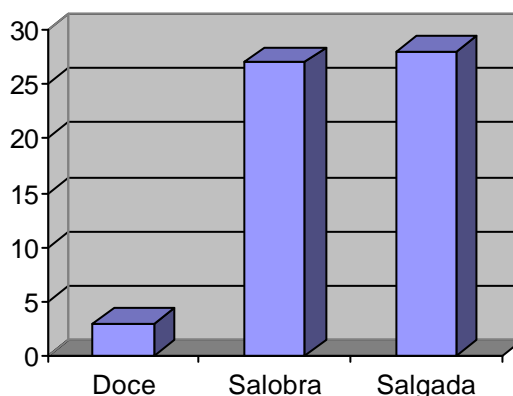


Figura 8 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

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, existe um pequeno predomínio das 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 68% dos poços cadastrados são públicos e 57% do total são passíveis de funcionamento, podendo aumentar significativamente a oferta de água para a população;
3. Dos poços cadastrados, apenas dois são atendidos por rede de energia elétrica, os demais 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 águas salgadas e salobras em, respectivamente, 28 e 27 poços e que apenas 3 possuem água doce.

Quadro 2 – Situação atual dos poços cadastrados no município.

Natureza do poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Total
Público	3	17	22	2	44
Particular	1	7	12	1	21
Total	4	24	34	3	65

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

1. Sugere-se avaliar a potencialidade dos depósitos aluvionares que não são explotados 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 Capitão Gervásio de Oliveira - Estado do Piauí

CÓDIGO POÇO	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)
CE116	BARRO VERMELHO	8 25 1,6	41 48 42,8	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	858
CE117	BARRO VERMELHO III	8 24 58,2	41 48 44,8	Poço tubular	Particular	52,8		Não Instalado	Sarilho			754
CE118	BARRO VERMELHO IV	8 25 27,9	41 48 44,7	Poço tubular	Particular			Em Operação	Catavento	Eólica		1950
CE119	BARRO VERMELHO V	8 24 44,9	41 48 35,7	Poço tubular	Particular	21,8		Não Instalado	Sarilho		Particular	1612
CE120	CURRAL NOVO	8 32 30,7	41 47 54,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	803,4
CE575	CHIQUEIRINHO	8 21 57	41 59 27,6	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	619,45
CE855	CHAPADA DA COLÔNIA	8 28 18,4	41 48 13,9	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	794,95
CE856	CHAPADA COLÔNIA II	8 28 13,4	41 48 10,3	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado			
CE857	BARRO ALTO I	8 28 12,9	41 45 3,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel		1982,5
CE858	BARRO ALTO II	8 28 22,5	41 44 44,6	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba manual		Comunitário	896,35
CE859	RIACHO DO BARRO I	8 30 5,9	41 43 55,9	Poço tubular	Público			Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	1742
CE860	RIACHO BARRO II	8 30 1,6	41 43 49,8	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			1755
CE861	TANQUE VIRGULINO	8 31 12,8	41 44 50,8	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			1021,8
CE862	TANQUE VIRGULINO II	8 31 12,7	41 44 51	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			1527,5
CE863	TANQUE VIRGULINO III	8 31 10	41 44 44,7	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			1332,5
CE864	BAIXA DO CAMILO	8 32 15,9	41 45 37,9	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	3419
CE865	BAIXA	8 32 13,5	41 43 55	Poço tubular	Público			Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	4192,5
CE866	VEREDA DOS BOIS (LAGOA DO MACIANO)	8 37 57	41 45 51,4	Poço tubular	Particular	35		Não Instalado	Não equipado			3685,5
CE867	VEREDA DOS BOIS II	8 38 0,4	41 46 0,6	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	9106,5
CE869	BAIXA VERDE	8 38 56,2	41 45 43,9	Poço tubular	Público			Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	3139,5
CE870	LAGOA DA PANELA	8 39 12,9	41 44 56,6	Poço tubular	Público			Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	1018,6
CE871	ANGICO BRANCO DE CIMA	8 40 7	41 45 6	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado		Comunitário	1121,9
CE872	ANGICO BRANCO DO MEIO	8 39 53,7	41 45 38,8	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	2645,5
CE873	ANGICO BRANCO	8 40 8,6	41 46 8,3	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel		3035,5
CE874	COXOS	8 39 21,5	41 47 46	Poço tubular	Público			Em Operação	Compressor de ar	Óleo Diesel	Comunitário	1249,3
CE875	CARAIBINHA	8 39 5,3	41 47 11	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho			890,5
CE981	CACIMBA DA AREIA I	8 31 52,2	41 56 21,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Comunitário	805,35
CE982	CACIMBA DE AREIA II	8 31 57	41 56 20,5	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Não equipado			732,55
CE983	RAIZ	8 34 46,6	42 6 29,7	Poço tubular	Público			Paralisado	Não equipado			
CE984	MULUNGU (CHAPA DO ALECRIM)	8 33 5,4	42 5 39,8	Poço tubular	Particular	70		Não Instalado	Não equipado			2561
CE985	CHAPADA DA LAGOINHA	8 37 21,1	41 55 41,7	Poço tubular	Particular	96		Não Instalado	Sarilho		Particular	855,4
CE986	LAGOA COMPRIDA I	8 34 1,2	41 51 43,4	Poço tubular	Público			Em Operação	Catavento	Eólica	Comunitário	2918,5
CE987	LAGOA COMPRIDA II	8 34 12,5	41 52 19,7	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	2288
CE988	CHAPADINHA	8 32 32,1	41 51 50,2	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1612

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
 Diagnóstico do Município de Capitão Gervásio de Oliveira - 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)
CF024	VARZEA	8 29 14,9	41 57 20,6	avado(cacimba	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	803,4
CF025	BARRA DO FRAÇA	8 29 57,8	41 58 14,2	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Sarilho		Particular	589,55
CF026	MORRO BRANCO	8 29 1,4	41 58 51,2	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			456,95
CF027	BREJO SECO	8 25 44	41 59 5,8	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel		520
CF028	BREJO SECO	8 25 25,1	41 58 53,9	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Óleo Diesel	Particular	936
CF029	VEREDA DE CIMA	8 26 36,9	41 56 35,1	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado			
CF030	VEREDA DE BAIXO	8 27 11,1	41 55 23,2	avado(cacimba	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	955,5
CF031	VEREDÃO	8 26 18,4	41 53 55,8	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			741
CF032	VEREDÃO	8 25 50	41 54 33,5	Poço tubular	Público			Paralisado	Bomba injetora			
CF033	QUEIMADA DOS CAVALOS	8 25 19,9	41 54 5,2	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1064,7
CF034	SALÃOZINHO	8 26 29,1	41 52 54,1	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			1579,5
CF035	LAGOA FUNDA	8 25 22,1	41 51 33,1	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	1147,9
CF036	BOA VISTA	8 25 23,2	41 50 35,2	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			612,95
CF037	VEREDA DA CACIMBA	8 26 14,5	41 50 36,3	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel	Comunitário	1605,5
CF094	SUSSUARANA	8 32 7,5	41 48 18,6	Poço tubular	Público			Abandonado	Não equipado			
CF095	ANGICAL	8 33 4,9	41 49 19,9	Poço tubular	Particular			Em Operação	Catavento	Eólica		3523
CF096	CANOINHA	8 36 51	41 49 25,6	Poço tubular	Particular	85		Não Instalado	Não equipado			1794
CF097	GARAPA	8 37 56,7	41 51 8,8	Poço tubular	Particular	51	5000	Em Operação	Bomba injetora	Óleo Diesel		4452,5
CF098	FAIXA (ALAGADIÇO FUNDO)	8 38 46,3	41 51 21,3	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba injetora		Comunitário	
CF099	ALAGADIÇO FUNDO II	8 38 45,3	41 52 17,5	Poço tubular	Particular	58		Não Instalado	Sarilho			3614
CF100	ALAGADIÇO DOS BOI	8 38 31,4	41 50 1,9	Poço tubular	Particular	80	5000	Não Instalado	Não equipado		Comunitário	880,1
CF106	MANDA SAIA	8 43 52,4	41 51 17,6	Poço tubular	Particular		4400	Abandonado	Não equipado		Particular	
CF107	GRUPO ESCOLAR DA ONÇA	8 42 19,3	41 46 20	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			399,1
CF108	MORRINHOS	8 41 43,3	41 46 3,2	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Sarilho			3744
CF109	RIBEIRO	8 42 9,8	41 44 47,3	Poço tubular	Particular	70		Não Instalado	Sarilho			4374,5
CF110	SERVIÇO DO AMÂNCIO	8 37 38,4	41 47 15,3	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora			4225
CF111	PEIXE	8 34 34,1	41 45 49,4	Poço tubular	Particular			Em Operação	Catavento	Eólica		3003
CF112	SEDE I (BARRA DA COLÔNIA)	8 29 40,5	41 47 47,4	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			2125,5
CF113	SEDE II	8 29 38	41 49 2,4	Poço tubular	Público			Não Instalado	Sarilho		Comunitário	480,35
CF114	SEDE III	8 29 51,6	41 49 1,2	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásic	Comunitário	1436,5
CF115	SEDE IV	8 29 54,2	41 48 52,7	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba submersa	Elétrica trifásic	Comunitário	1062,1

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA