
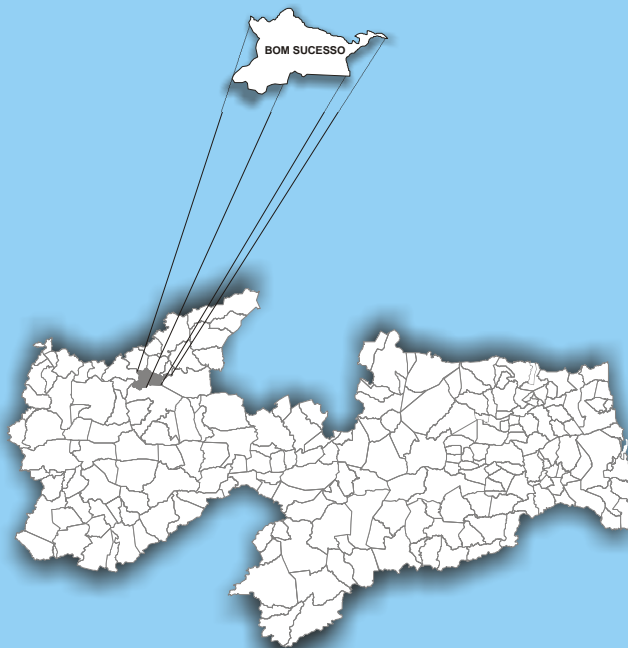


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
PRODEEM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS

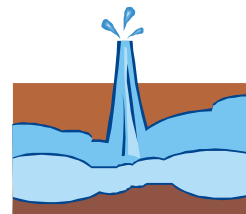


*DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO  
DE LAGOA*

Outubro/2005

*PROJETO CADASTRO  
DE FONTES DE  
ABASTECIMENTO POR  
ÁGUA SUBTERRÂNEA*

*PARAÍBA*



Secretaria de Geologia,  
Mineração e Transformação Mineral  
Secretaria de  
Desenvolvimento Energético

Ministério de  
Minas e Energia



---

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
*Silas Rondeau Cavalcante Silva*  
Ministro de Estado

SECRETARIA EXECUTIVA  
*Nelson José Hubner Moreira*  
Secretário Executivo

---

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E  
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO  
*Márcio Pereira Zimmermam*  
Secretário

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
*Cláudio Scliar*  
Secretário

---

PROGRAMA LUZ PARA TODOS  
*Aurélio Pavão*  
Diretor

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E  
MUNICÍPIOS  
PRODEEM  
*Luiz Carlos Vieira*  
Diretor

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

*Ávaro 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 Temáteo*  
Superintendente Regional de Recife

*Hébio 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 Planejamento e Desenvolvimento Energético  
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral  
Programa Luz Para Todos  
Programa de Desenvolvimento Energético dos 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 DE PARÁBA**

***DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE LAGOA***

**ORGANIZAÇÃO DO TEXTO**

Breno Augusto Beltrão  
Franklin de Moraes  
João de Castro Mascarenhas  
Jorge Luiz Fortunato de Miranda  
Luiz Carlos de Souza Junior  
Vanildo Almeida Mendes

Recife  
Setembro/2005

**COORDENAÇÃO GERAL**

Frederico Cláudio Peixinho - DEHID

**COORDENAÇÃO TÉCNICA**

Fernando Antônio C. Feitosa - DIHEXP

**COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA**

José Emilio C. de Oliveira - DIHEXP

**APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO**

Sara Maria Pinotti Benvenuti-DIHEXP

**COORDENAÇÃO REGIONAL**

Jaime Quintas dos S. Colares - REFO  
 Francisco C. Lages C. Filho - RESTE  
 João Alfredo C. L. Neves - SUREG-RE  
 João de Castro Mascarenhas - SUREG-RE  
 José Alberto Ribeiro - REFO  
 José Carlos da Silva - SUREG-RE  
 Luiz Fernando C. Bomfim - SUREG-SA  
 Oderson A. de Souza Filho - REFO

**EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO****SUREG-RE**

Ari Teixeira de Oliveira  
 Breno Augusto Beltrão  
 Cícero Alves Ferreira  
 Cristiano de Andrade Amaral  
 Donaldson Eliezer G. A. da Rocha  
 Franklin de Moraes  
 Frederico José Campelo de Souza  
 Jardo Caetano dos Santos  
 João de Castro Mascarenhas  
 Jorge Luiz Fortunato de Miranda  
 José Wilson de Castro Temoteo  
 Luiz Carlos de Souza Júnior  
 Manoel Julio da Trindade G. Galvão  
 Saulo de Tarso Monteiro Pires  
 Sérgio Monthezuma Santoianni Guerra  
 Simeones Néri Pereira  
 Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho  
 Vanildo Almeida Mendes

**SUREG-SA**

Edmilson de Souza Rosas  
 Edvaldo Lima Mota  
 Hermínio Brasil Vilaverde Lopes  
 João Cardoso Ribeiro M. Filho  
 José Cláudio Viegas  
 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

**REFO**

Ángelo Trévia Vieira  
 Felicíssimo Melo  
 Francisco Alves Pessoa  
 Jádler Parente Filho  
 José Roberto de Carvalho Gomes  
 Liano Silva Veríssimo  
 Luiz da Silva Coelho  
 Robério Bão de Aguiar

**RESTE**

Antonio Reinaldo Soares Filho  
 Carlos Antônio Luz  
 Cipriano Gomes Oliveira  
 Heinz Alfredo Trein  
 Ney Gonzaga de Souza

**EM DESTAQUE**

Almir Araújo Pacheco - SUREG-BE  
 Ana Cláudia Vieiro - SUREG-PA  
 Bráulio Robério Caye - SUREG-PA  
 Carlos J. B. Aguiar - SUREG-MA  
 Geraldo de B. Pimentel - SUREG-PA  
 Paulo Pontes Araújo - SUREG-BE  
 Tomás Edson Vasconcelos - SUREG-GO

**RECENEADORES**

Acácio Ferreira Júnior  
 Adriana de Jesus Felipe  
 Aleron Faliéri Suarez  
 Almir Gomes Freire - CPRM  
 Ângela Aparecida Pezzuti  
 Antonio Celso R. de Melo - CPRM  
 Antonio Edilson Pereira de Souza  
 Antonio Jean Fontenele Menezes  
 Antonio Manoel Marciano Souza  
 Antonio Marques Honorato  
 Armando Arruda C. Filho - CPRM  
 Carlos A. Gões de Almeida - CPRM  
 Celso Viana Marciel  
 Cícero Renê de Souza Barbosa  
 Cláudio Marcio 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  
 Emanuel de Almeida Leão  
 Emerson Garret Menor  
 Emicles Pereira C. de Souza  
 Érika Pecconnick 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 Antonio Araújo Menezes  
 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 Enães  
 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 Gás Filho  
 Matheus Medeiros Mendes Carneiro  
 Michel Pinheiro Rocha  
 Narcelya da Silva Araújo  
 Nicácia Débora da Silva  
 Oscar Rodrigues Acioly 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

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**

Breno Augusto Beltrão  
 Franklin de Moraes  
 João de Castro Mascarenhas  
 Jorge Luiz Fortunato de Miranda  
 Luiz Carlos de Souza Júnior  
 Vanildo Almeida Mendes

**CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS**

Breno Augusto Beltrão  
 João de Castro Mascarenhas  
 Luiz Carlos de Souza Júnior  
 Thiago Albuquerque Souza

**ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS**

Breno Augusto Beltrão  
 Liliane Assunção Serra Ramos Campos  
 Maria Lúcia Acioly Beltrão  
 Thiago Albuquerque Souza

**FIGURAS ILUSTRATIVAS**

Aloizio da Silva Leal  
 Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino  
 Jaqueline Pontes de Lima  
 Núbia Chaves Guerra  
 Waldir Duarte Costa Filho

**MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA**

Carolina Barbosa de Lima  
 Maria Carolina da Motta Agra  
 Robson de Carlo Silva

**BANCO DE DADOS****Desenvolvimento dos Sistemas**

Josias Barbosa de Lima  
 Ricardo César Bustillos Villafan

**Coordenação**

Francisco Edson Mendonça Gomes

**Administração**

Ervildo da Silva Mendonça

**EDITORAÇÃO ELETRÔNICA**

Aline Oliveira de Lima  
 Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino  
 Jaqueline Pontes de Lima  
 Miviam Gracielle de Melo Rodrigues

**SUPORTE TÉCNICO DE EDITORAÇÃO**

Claudio Scheid  
 José Pessoa Veiga Junior  
 Manoel Júlio da T. Gomes Galvão

**ANALISTA DE INFORMAÇÕES**

Dalvanise da Rocha S. Bezerril

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Lagoa, estado da Paraíba/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

10 p. + anexos

" Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado da Paraíba

1. Hidrogeologia - Paraíba - Cadastros. 2. Água subterrânea - Paraíba - Cadastros. I. Mascarenhas, João de Castro org. II. Beltrão, Breno Augusto org. III. Souza Júnior, Luiz Carlos de org. IV. Moraes, Franklin de. org. V. Mendes, Vanildo Almeida org. VI. Miranda, Jorge Luiz Fortunato de org. VII. Tulo.

CDD 551.49098133

## 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, Bahia, norte de Minas Gerais e do Espírito Santo. Embora com múltiplas finalidades, este projeto visa atender diretamente as 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 a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral 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 DE LAGOA</b>	<b>2</b>
4.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	2
4.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	3
4.3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	3
4.4 - GEOLOGIA	4
<b>5. ÁGUAS SUPERFICIAIS</b>	<b>4</b>
<b>6. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS</b>	<b>5</b>
6.1 - ASPECTOS QUALITATIVOS	7
<b>7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>9</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>10</b>

### ANEXOS

- 1 - PLANILHAS DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO**
- 2 - MAPA DE PONTOS DE ÁGUA**
- 3 - ARQUIVO DIGITAL - CD ROM**

## 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 das fontes de água superficiais e subterrâneas.

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, que se encontram desativadas e/ou abandonadas por problemas de pequena monta, em muitos casos passíveis de serem 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 executando o **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea** em consonância com as diretrizes do Governo Federal e dos propósitos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia.

Este Projeto tem como objetivo a realização do cadastro de todos os poços tubulares, poços escavados representativos e fontes naturais, em uma área 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, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.



Figura 1 – Área de abrangência do Projeto

### 3. METODOLOGIA

O planejamento operacional para a realização desse projeto teve como base a experiência da CPRM nos projetos de cadastramento de poços dos estados do Ceará e 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 (poços tubulares, poços escavados e fontes naturais), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do GPS (*Global Positioning System*) e obtenção de todas as informações possíveis de serem coletadas através de uma visita técnica (caracterização do poço, instalações, situação da captação, dados operacionais, qualidade da água, uso da água e aspectos ambientais, geológicos e hidrológicos).

Os dados coletados foram repassados sistematicamente à Divisão de Hidrogeologia e Exploração da CPRM, em Fortaleza - Ceará para, após rigorosa análise, alimentarem um banco de dados. Esses dados, devidamente consistidos e tratados, permitiram a elaboração de um mapa de pontos d'água, para cada um dos municípios inseridos na área de atuação do Projeto, cujas informações são complementadas por esta nota explicativa, visando um fácil manuseio e uma compreensão acessível aos 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 *CorelDraw*. 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 devido à imprecisão nos traçados desses limites, seja pela pequena escala do mapa fonte utilizado no banco de dados (1:250.000), seja por problemas ainda existentes na cartografia estadual, ou talvez devido a informações incorretas prestadas aos recenseadores ou, simplesmente, erro na obtenção das coordenadas.

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 LAGOA

#### 4.1 - Localização e Acesso

O município de **Lagoa** situa-se na região oeste do Estado da Paraíba, Meso-Região Sertão Paraibano e Micro-Região Catolé do Rocha. Limita-se ao norte com o município de Bomsucesso, Jericó e Mato Grosso, leste com Paulista, sul com Pombal, e, oeste, com Santa Cruz e Pombal. Possui o município de Mato Grosso área de 182,8km<sup>2</sup> e insere-se na folha Pombal(SB.24-Z-A-VI) editada pelo MINTER/SUDENE no ano de 1972. A sede municipal situa-se a uma altitude de 281 metros e possui coordenadas de 9.273.542NS e 619.842EW.

O acesso a partir de João Pessoa é feito através da rodovia federal BR-230, leste-oeste, até São Bento do Pombal, em trecho de 401km, passando por Campina Grande, Juazeirinho, Santa Luzia, Patos e Malta. A partir de São Bento do Pombal segue-se pela PB-325 em trecho de 35 km até chegar até o município de Lagoa(Figura 1).



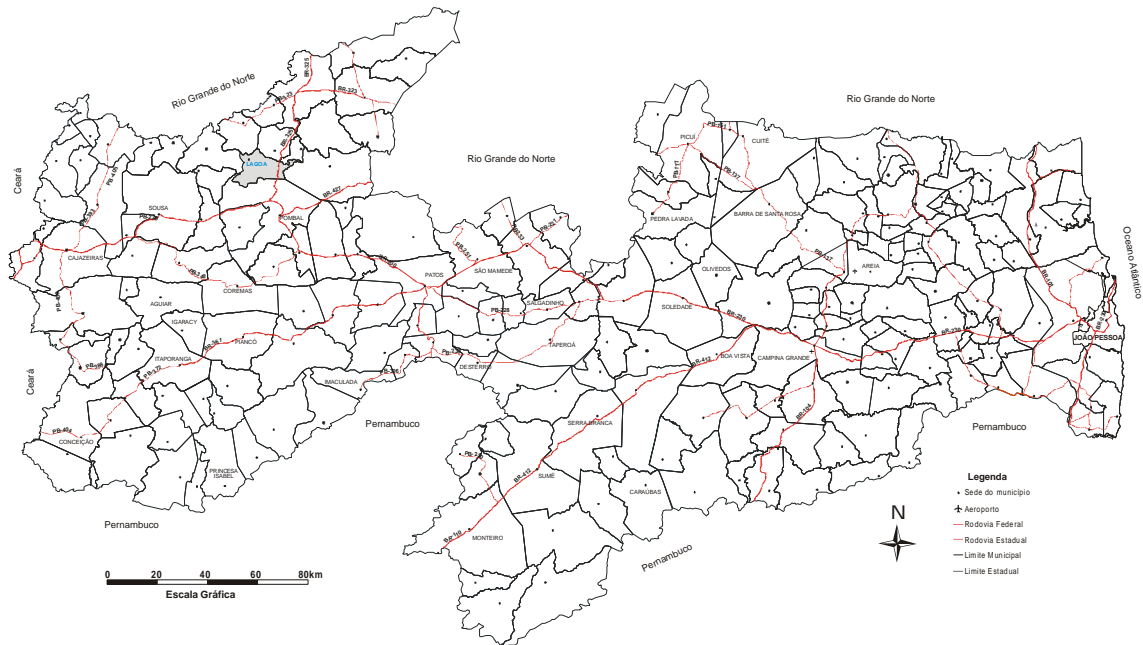


Figura 2 – Mapa de acesso rodoviário

#### 4.2 - Aspectos Socioeconômicos

O município de Lagoa foi criado pela lei número 2.663 de 22 de Dezembro de 1961 e instalado em 31 de dezembro de 1961. Com área de 182,8 km<sup>2</sup>, está a 409,7 km da Capital.

De acordo com o censo (IBGE, 2000) a população total residente é de 4.844 habitantes dos quais 1.742 (35,96%) são da zona urbana e 3.102 da zona rural. Do total da população 2.372 são homens e 2.472 mulheres.

A rede de saúde municipal dispõe de 02 unidades ambulatoriais. Na área educacional o município apresenta 25 estabelecimentos de ensino fundamental e 01 estabelecimento de ensino médio. Da população total residente constam 2.397 habitantes alfabetizados.

Com 1.135 domicílios particulares permanentes, constam 76 (6,69%) domicílios com esgotamento sanitário e 416 (36,65%) domicílios abastecidos pela rede geral de água.

Indicadores apontam para 21 empresas com CNPJ atuantes na unidade territorial. Como principal suporte da economia sobressai-se a agricultura.

#### 4.3 - Aspectos Fisiográficos

O município de Lagoa está inserido no Polígono das Secas. Possui clima Aw-Quente úmido com chuvas de verão e outono. Segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas o município possui clima 4aTh-Tropical quente de seca acentuada com 7 a 8 meses secos. A pluviometria média anual é de 886 mm (Período 1962-1985), com 76% de seu total concentrando-se em 04 meses (FMAM). A vegetação é do tipo Caatinga-Sertão. A temperatura média anual é de 26°C.

A topografia dos terrenos no município apresenta cotas que variam entre 220 metros, como ocorre à sudeste, no vale do riacho das Caraibas, à 800 metros como acontece na serra Verde à noroeste. A superfície dos terrenos apresenta relevo ondulado à fortemente ondulado em aproximadamente 65% da área total do município, predominando nas porções noroeste onde ocorre a serra do Manicoba, oeste na Serra Verde, sudoeste onde ocorre a serra Olho d'Água, sul nas serras do Jatobá e Carabeiras, e sudeste onde ocorrem as serras do Moleque e da Cabaça. O restante (35%) corresponde ao relevo ondulado à suavemente ondulado.

#### 4.4 - Geologia

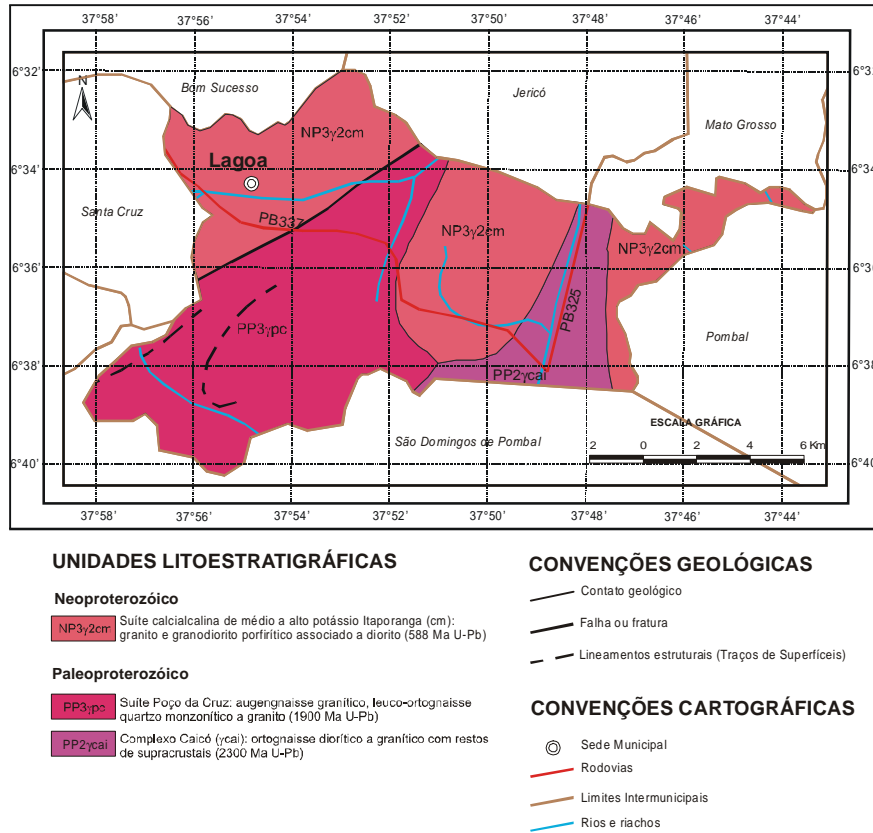


Figura 3 – Mapa Geológico

#### 5. ÁGUAS SUPERFICIAIS

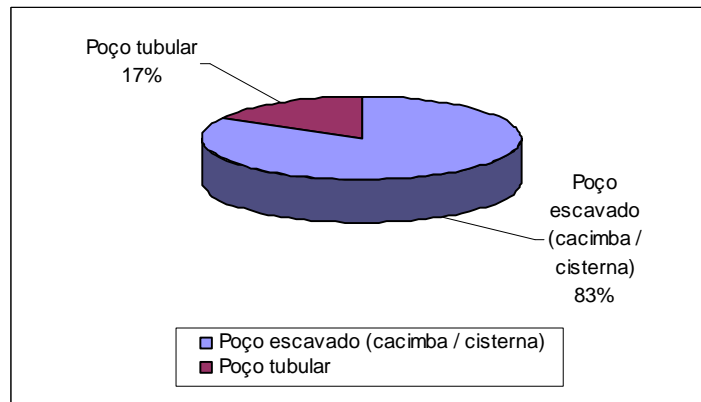
O município de **Lagoa** encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, região do Médio Piranhas.

Os principais tributários são os riachos: Tabuleiro Comprido, do Sabiá Caraíba e o Cárego do Jenipapo.

Todos os cursos d'água do município têm regime de fluxo intermitente e o padrão da drenagem é do tipo dendrítico

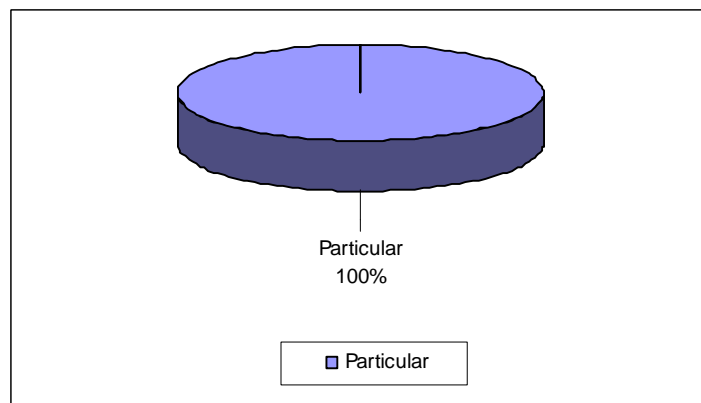
#### 6. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de 12 pontos d'água, sendo 10 poços escavados e 02 poços tubulares, conforme mostra a fig.6.1.



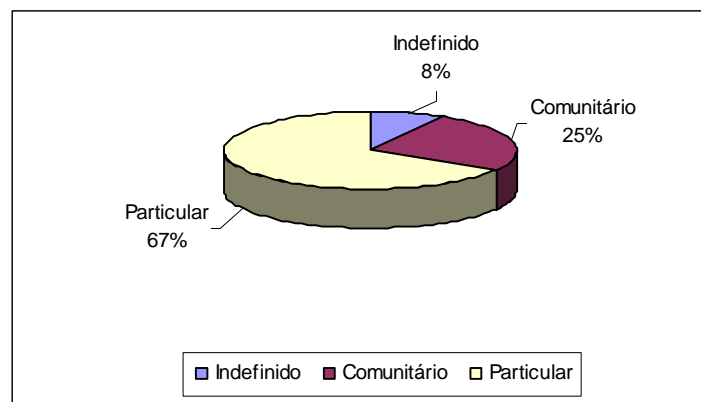
**Fig.6.1** –Tipos de pontos d' água cadastrados no município

Com relação à propriedade dos terrenos onde estão localizados os pontos d' água cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando os terrenos forem de serventia pública e, particulares, quando forem de uso privado. Conforme ilustrado na fig.6.2, existem 12 pontos d' água em terrenos particulares.



**Fig.6.2** –Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

Quanto ao tipo de abastecimento a que se destina a água, os pontos cadastrados foram classificados em: comunitários, quando atendem a várias famílias e, particulares, quando atendem apenas ao seu proprietário. A fig.6.3 mostra que 03 pontos d' água destinam-se ao atendimento comunitário, 08 ao atendimento particular e 01 ponto não teve a finalidade do abastecimento definida.



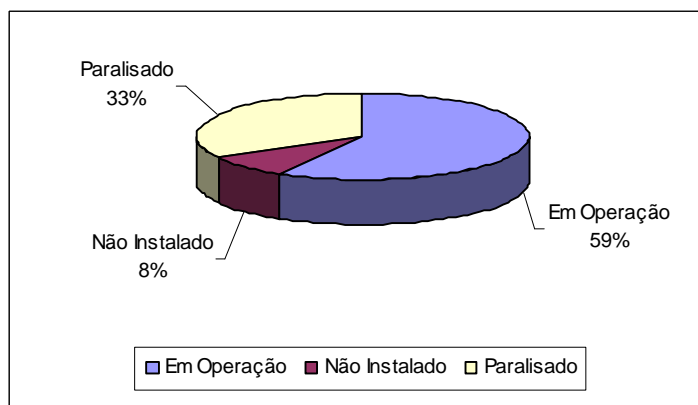
**Fig.6.3** –Finalidade do abastecimento dos poços.

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 poços que foram perfurados, tiveram um resultado positivo, 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 poços 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 6.1 e em termos percentuais na fig.6.4.

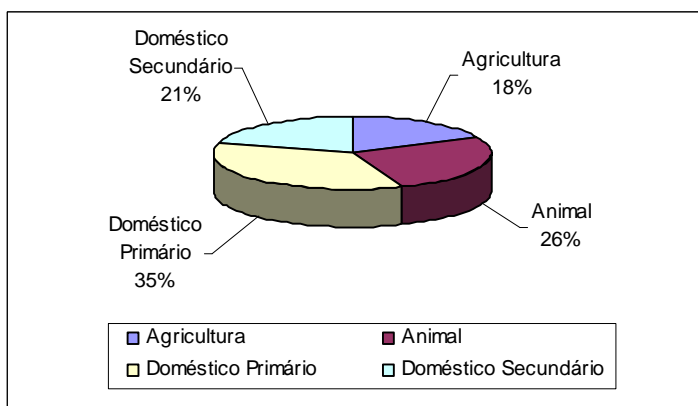
**Quadro 6.1** – Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido
Comunitário	-	3	-	-	-
Particular	-	4	1	3	-
Indefinido	-	-	-	1	-
<b>Total</b>	-	7	1	4	-



**Fig.6.4** – Situação dos poços cadastrados

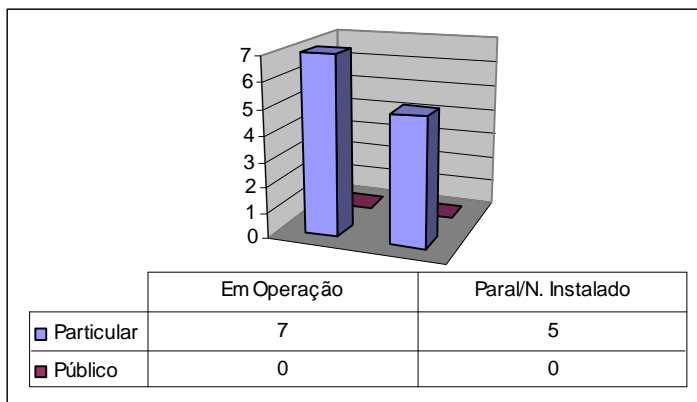
Em relação ao uso da água, 35% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 21% são utilizados para o uso doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral); 18% para agricultura; e 26% para dessedentação animal, conforme mostra a fig.6.5.



**Fig.6.5** – Uso da água

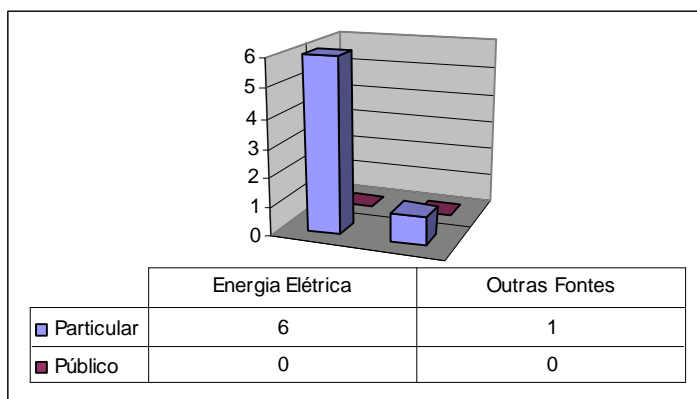
A fig.6.6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços inativos (paralisados e não instalados) que são passíveis de entrar em funcionamento.

Verificou-se a existência de 05 poços particulares não instalados ou paralisados e, portanto, passíveis de entrar em funcionamento, podendo vir a somar suas descargas àquelas dos 07 poços que estão em operação.



**Fig.6.6** –Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a fig.6.7 mostra que 06 poços utilizam energia elétrica, sendo todos particulares, enquanto 01 poço utiliza outras formas de energia, sendo também particular.



**Fig. 6.7** –Tipo de energia utilizada no bombeamento d' água

### 6.1 - Aspectos Qualitativos

Com relação à 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 ligada ao teor de sais dissolvidos sob a forma de íons.

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. Para as águas subterrâneas analisadas, a condutividade elétrica multiplicada pelo fator 0,65 fornece o teor de sólidos dissolvidos.

Conforme a Portaria nº 1.469/FUNASA, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, o valor máximo permitido para os sólidos dissolvidos (STD) é 1000 mg/ℓ. Teores elevados deste parâmetro indicam que a água tem sabor desagradável, podendo causar problemas digestivos, principalmente nas crianças, e danifica as redes de distribuição.

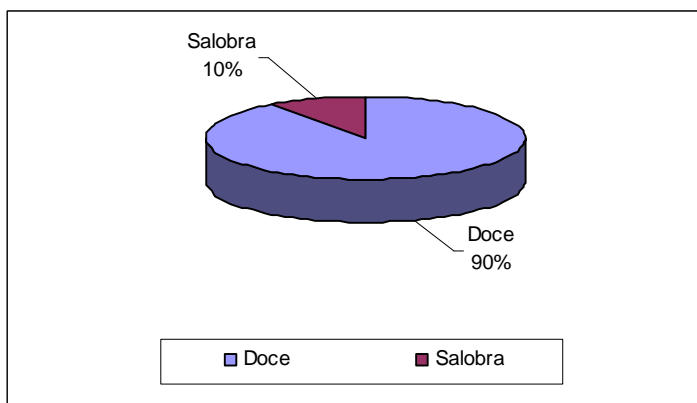
Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

0 a 500 mg/l	água doce
501 a 1.500 mg/l	água salobra
> 1.500 mg/l	água salgada

Foram coletadas e analisadas amostras de 10 pontos d'água. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 146,90 e 1397,50 mg/l, com valor médio de 402,81 mg/l. Observando o quadro 6.2 e a fig.6.8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de água doce em 90% dos pontos amostrados.

**Quadro 6.2** – Qualidade das águas subterrâneas no município conforme a situação do poço

Qualidade da água	Em Uso	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Doce	6	-	3	-	9
Salobra	1	-	-	-	1
Salina	-	-	-	-	0
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>10</b>



**Fig. 6.8** – Qualidade das águas subterrâneas do município.

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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

- A situação atual dos poços tubulares existentes no município é apresentada no quadro 7.1 a seguir:

**Quadro 7.1** – Situação atual dos poços cadastrados no município.

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Público	-	-	-	-	-	0 (0%)
Particular	-	7 (58%)	1 (8%)	4 (33%)	-	12 (100%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	-	7 (58%)	1 (8%)	4 (33%)	-	12 (100%)

- Os 12 pontos d'água cadastrados estão assim distribuídos: 02 poços tubulares e 10 poços escavados, sendo que 07 encontram-se em operação e os 05 pontos restantes incluem os *não instalados* e os *paralisados*, por motivos os mais diversos. Estes poços representam uma reserva potencial substancial, que pode vir a reforçar o abastecimento no município se, após uma análise técnica apurada, forem considerados aptos à recuperação e/ou instalação. Cabe à administração municipal promover ou articular o processo de análise desses poços, podendo aumentar substancialmente a oferta hídrica no município.
- Foram feitas análises em 10 amostras d'água, tendo 09 apresentado água doce e, 01, águas salobras ou salinas, evidenciando a necessidade de uma urgente intervenção do poder público, principalmente no que concerne aos poços comunitários, visando a instalação de dessalinizadores, para melhoria da qualidade da água oferecida à população e redução dos riscos à saúde existentes.
- Poços paralisados ou não instalados em virtude da alta salinidade e que possam ter uso comunitário, também devem ser analisados em detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas, etc) para verificação da viabilidade da instalação de equipamentos de dessalinização.
- Deve ser analisada a possibilidade de treinamento de moradores das proximidades dos poços, para manutenção de bombas e dessalinizadores em caso de pequenos defeitos, ou ainda, para serem os responsáveis por fazer a comunicação à Prefeitura Municipal, em caso de problemas mais graves, para que sejam tomadas ou articuladas as medidas cabíveis.
- Importante chamar a atenção para o lançamento inadequado dos rejeitos dos dessalinizadores (geralmente direto no solo). É necessário que as prefeituras se empenhem no sentido de dotar os poços equipados com dessalinizadores, de um receptáculo adequado, evitando a poluição do aquífero e a salinização do solo.
- Todos os poços devem ser submetidos a manutenção periódica para assegurar o seu pleno funcionamento, principalmente em tempos de estiagem prolongada. Por manutenção periódica entende-se um período, no mínimo anual, para retirada de equipamento do poço e sua manutenção e limpeza, além de limpeza do poço como um todo, possibilitando a recuperação ou manutenção das suas vazões originais.
- Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas em todos os poços ativos e paralisados, possíveis de recuperação, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção, etc. O que pode ser articulado entre a Prefeitura Municipal e a própria população beneficiária do poço.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 2000. Brasília: DNPM, v.29, 2000. 401p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria de Minas e Metalurgia; CPRM – Serviço Geológico do Brasil [CD ROM] **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil, Sistema de Informações Geográficas – SIG**. Mapas na escala 1:2.500.000. Brasília: CPRM, 2001. Disponível em 04 CD's

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Geografia do Brasil. Região Nordeste**. Rio de Janeiro: SERGRAF, 1977. Disponível em 1 CD.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapas Base dos municípios do Estado da Paraíba**. Escalas variadas. Inédito.

RODRIGUES E SILVA, Fernando Barreto; SANTOS, José Carlos Pereira dos; SILVA, Ademar Barros da et al [CD ROM] **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil: diagnóstico e prognóstico**. Recife: Embrapa Solos. Petrolina: Semi-Árido, 2000. Disponível em 1 CD



## **ANEXO 1**

---

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

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Lagoa  
Estado da Paraíba**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Lagoa – Estado da Paraíba**

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE S	LONGITUDE W	PONTO DE ÁGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF. (m)	VAZÃO (L/h)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
CO056	LAGOA DE CIMA	063448,0	375536,9	Poço escavado	Particular	7,15		Em Operação	Bomba centrífuga	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura,	408,85
CO057	LAGOA DE CIMA	063450,9	375547,1	Poço escavado	Particular	6,3		Paralisado	Sarilho	Trifásica	Doméstico Primário, Animal,	344,5
CO058	LAGOA DE CIMA	063447,9	375540,7	Poço escavado	Particular	10,15		Em Operação	Bomba centrífuga	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura,	321,1
CO059	LAGOA DE CIMA	063451,3	375547,9	Poço escavado	Particular	6,15		Paralisado	Não equipado		Doméstico Primário,	
CO060	LAGOA DE CIMA	063451,4	375547,9	Poço escavado	Particular	14		Em Operação	Bomba centrífuga	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura,	359,45
CO061	LAGOA DE CIMA	063448,5	375545,9	Poço escavado	Particular	13,7		Paralisado	Não equipado	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura,	329,55
CO062	LAGOA DE CIMA	063446,6	375537,4	Poço escavado	Particular	6		Paralisado	Não equipado		Doméstico Primário,	401,7
CO063	SITIO BAIXINHO	063549,0	375151,2	Poço escavado	Particular	12		Em Operação	Não equipado		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal,	169,65
CO064	GENIPAPO	063615,7	375204,0	Poço escavado	Particular	7,15		Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura,	148,85
CO065	SITIO MICAELA	063721,4	374956,8	Poço tubular	Particular	50		Em Operação	Catavento		Doméstico Primário, Animal,	1397,5
CO066	SITIO MICAELA	063719,8	374959,3	Poço escavado	Particular	1,6		Em Operação	Não equipado		Doméstico Primário,	146,9
CO067	SITIO MICAELA	063718,6	375011,7	Poço tubular	Particular			Não Instalado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura,	

## **ANEXO 2**

---

### **MAPA DE PONTOS D'ÁGUA**