
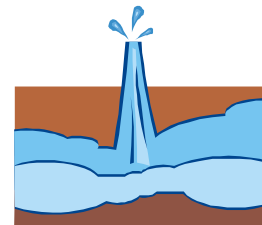


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

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

*PROJETO CADASTRO
DE FONTES DE
ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA*

PARAÍBA



*DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO
DE SANTA CECÍLIA*

Outubro/2005



 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil
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 SANTA CECÍLIA

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 Monhezuma 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

Ângelo 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 Cristóstomos
 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
 Liliâne Assunção Serra Ramos Campos
 Maria Lúcia Acioli 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

3

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Santa Celília, 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

1. INTRODUÇÃO	1
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	1
3. METODOLOGIA	2
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA CECÍLIA	2
4.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	2
4.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	3
4.3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	3
4.4 - GEOLOGIA	4
5. ÁGUAS SUPERFICIAIS	4
6. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS	5
6.1 - ASPECTOS QUALITATIVOS	8
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	10
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

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 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, 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 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 (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 SANTA CECÍLIA

4.1 - Localização e Acesso

O município de **Santa Cecília** está localizado na Microrregião Santa Cecília e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba.

Sua área é de 228 km² representando 0.4037% do Estado, 0.0147% da Região e 0.0027% de todo o território brasileiro.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 0(zero) metros distando 131,7 Km da capital. O acesso é feito, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR 230/BR 104/PB 150.

O município está inserido nas Folhas SUDENE de Santa Cruz do Capibaribe e Surubim na escala de 1:100.000.

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Santa Cecília
Estado da Paraíba

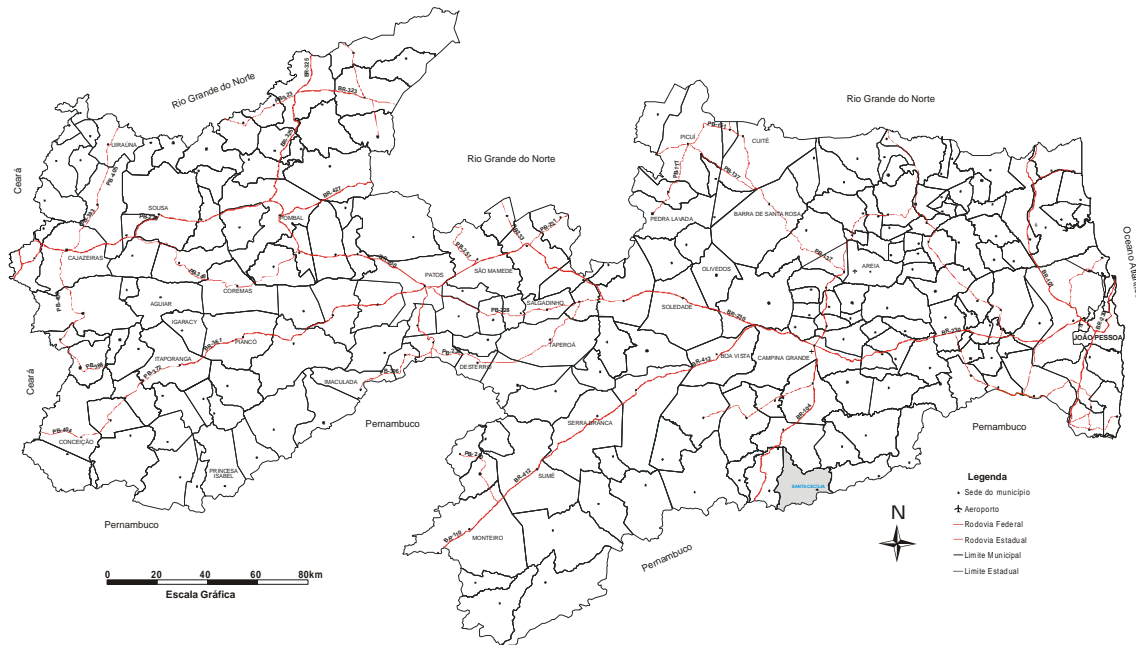


Figura 2 – Mapa de acesso rodoviário

4.2 - Aspectos Socioeconômicos

O município foi criado em 1997, a População Total é de 6.862 habitantes, sendo 1.193 na área urbana. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de , segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD (2000).

São registrados 13 domicílios particulares permanentes com banheiro ligados à Rede Geral de Esgoto, 01 domicílios particulares permanentes com abastecimento ligado à Rede Geral de Água, e 238 domicílios particulares permanentes têm lixo coletado.

Existem 04 Estabelecimentos de Saúde prestadores de serviços ao SUS, sem leitos. O Ensino Fundamental tem 1.543 Matrículas e o Ensino Médio 262.

Nas Articulações entre as Instituições encontra-se o Convênio de Cooperação com Entidades Públicas nas áreas de educação, habitação e desenvolvimento urbano e Ações integradas com outro(s) município(s) na área de saúde.

Encontram-se Informatizados o Cadastro e/ou bancos de dados de saúde, Controle de execução orçamentária, Cadastro de funcionários, Folha de pagamento e Contabilidade.

Terceirizados estão Transporte Escolar.

Observa-se a existência de Execução de programas ou ações na área de habitação e Oferta de material de construção.

Verifica-se descentralização administrativa com a formação de Conselhos nas áreas de educação, saúde, assistência social e Outros conselhos de política setoriais

Possui Programas ou Ações na Área de Geração de Trabalho e Renda e Capacitação Profissional.

As informações foram obtidas através de pesquisas e levantamentos do IBGE e outras instituições como o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas e Ministério da Educação e do Desporto, INEP/MEC respectivamente.

4.3 - Aspectos Fisiográficos

O município de **Santa Cecília**, está inserido na unidade **Superfícies Dissecadas Diversas**, que ocorre nas áreas que margeiam as chapadas do Piauí e do Maranhão, em importantes áreas dos sertões de Alagoas e Sergipe e em pequenos trechos em outros estados.

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

O relevo é bastante movimentado, moderadamente dissecados, apresentando altitudes entre 300 e 700 metros, com solos pobres e rasos, salvo nas áreas de fundo de vales estreitos e profundos.

Os recursos hídricos de superfície são muito bons pelo fato do rio São Francisco atravessar as áreas que compõem essa unidade nos estados de Alagoas e Sergipe.

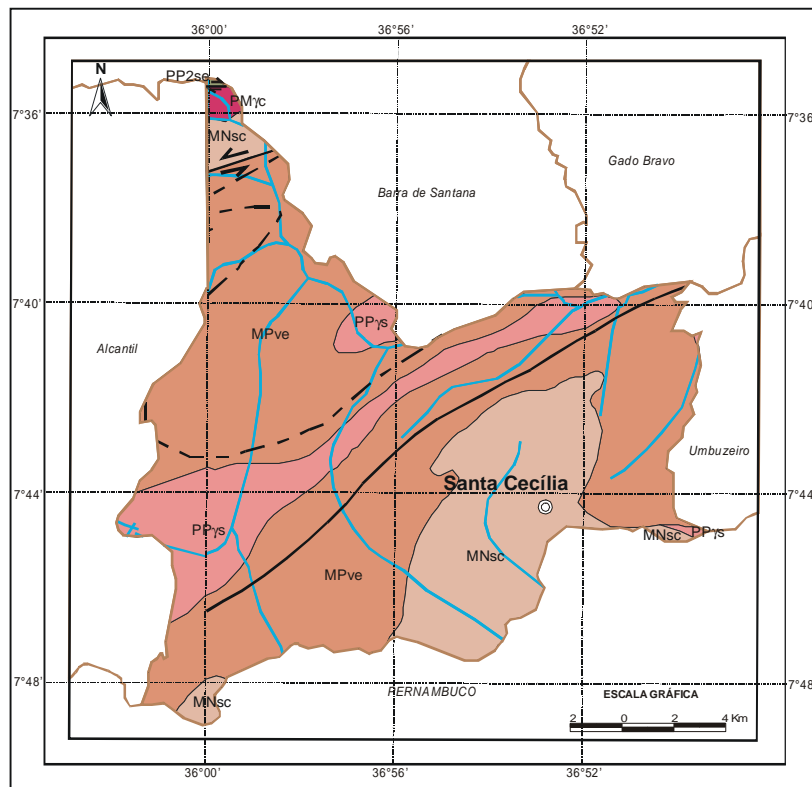
O potencial de água subterrânea é quase sempre baixo a muito baixo, aparecendo pequenas áreas com potencial mais alto, com a qualidade variando em função do substrato.

A vegetação é composta por *Floresta Caducifolia*, *Cerrado* e *Caatinga*.

O clima é caracteristicamente muito quente, com estação chuvosa no inverno. O período de chuvas inicia-se em março e se estende até setembro.

Com respeito aos solos, nos topos de relevos arredondados e vertentes íngremes ocorrem os solos do tipo *Litólicos*, rasos pedregosos e fertilidade natural média; nas baixas vertentes os solos são *Bruno não Cálcicos*, textura argilosa, e fertilidade natural alta e nos topos planos ocorrem os *Latossolos*, profundos, bem drenados, ácidos e de fertilidade natural baixa.

4.4 - Geologia



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

Mesoproterozóico

- MNsc** Complexo Surubim-Carolina: xisto, gnaiss, quartzito e metacarbonato
- MPve** Complexo Vertentes: paragneiss, metavulcânica máfica e intermediária, metavulcânica oclástica

Paleoproterozóico

- PMyc** Suite Camalaú: ortogneiss tonalítico-trondhjemítico-granítico e sienítico
- PP2se** Complexo Sertânia: gnaiss, mármore, quartzito, metavulcânica máfica (2100 Ma U-Pb)
- PPys** Complexo Salgadinho: ortogneiss tonalítico a granítico

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato geológico
- Falha ou fratura
- ↗ Falha ou Zona de Cisalhamento Transcorrente Dextral
- ↖ Falha ou Zona de Cisalhamento Transcorrente Sinistral
- - - Lineamentos estruturais (Traços de Superfícies)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ⊙ Sede Municipal
- Limites Intermunicipais
- Rios e riachos

Figura 3 – Mapa Geológico

5. ÁGUAS SUPERFICIAIS

O município de **Santa Cecília** encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, região do Médio Paraíba.

Seus principais tributários são: os rios Paraíba e Ramada, além dos riachos: Poço Doce, da Barraúna, do Meio, da Balança, dos Cardosos, das Pipocas, dos Três Riachos, Lagoa dos Pereiras e da Cruz.

Todos os cursos d'água têm regime de escoamento Intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

6. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de 16 pontos d'água, sendo todos poços tubulares, conforme mostra a fig.6.1.

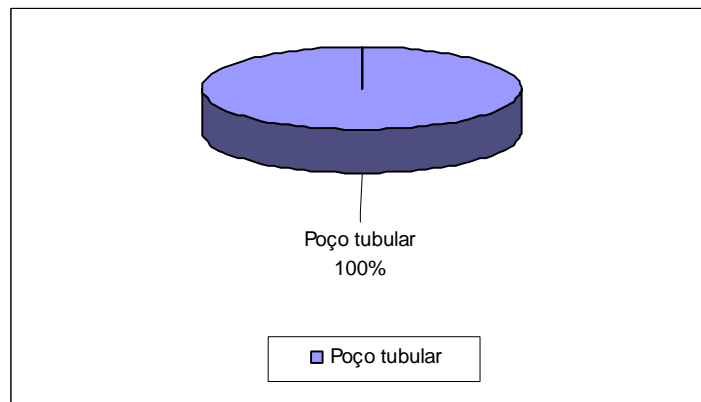


Fig.6.1 –Tipos de pontos d'água cadastrados no município

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 16 pontos d'água em terrenos particulares.

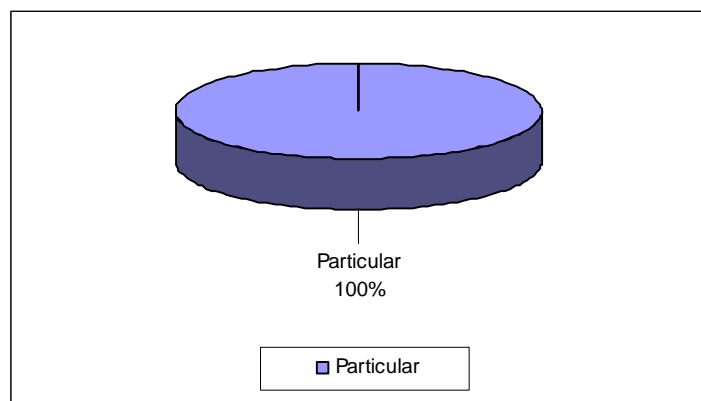


Fig.6.2 –Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

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 os 16 pontos d' água não tiveram a finalidade do abastecimento definida.

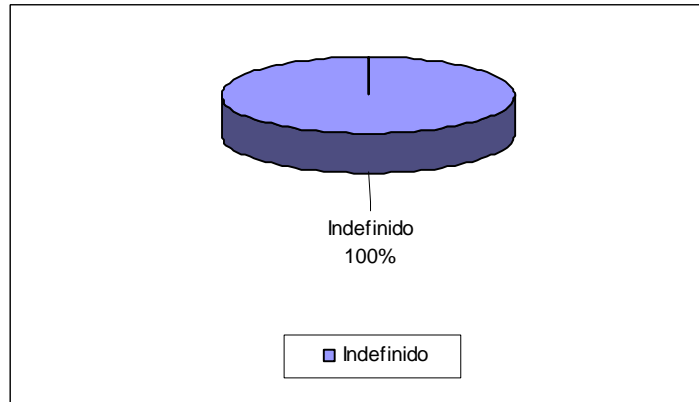


Fig.6.3 –Finalidade do abastecimento dos poços.

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	-	-	-	-	-
Particular	-	-	-	-	-
Indefinido	4	2	5	5	-
Total	4	2	5	5	-

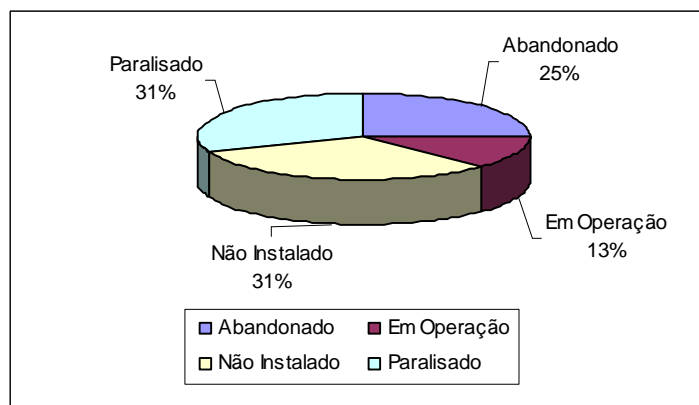


Fig.6.4 –Situação dos poços cadastrados

Em relação ao uso da água, 36% dos pontos cadastrados são utilizados para o uso doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral); e 64% para dessedentação animal, conforme mostra a fig.6.5.

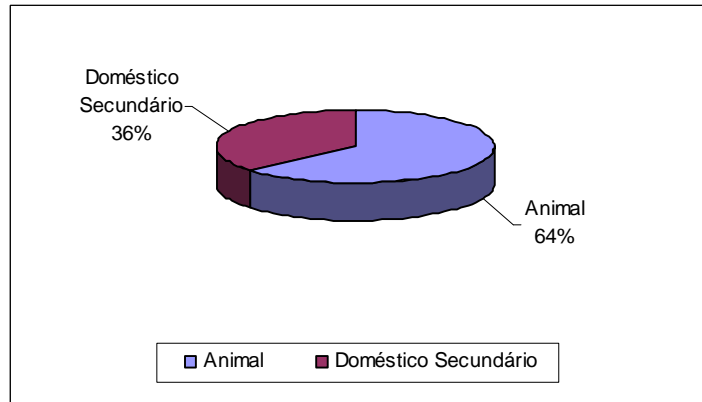


Fig.6.5 –Uso da água

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 10 poços particulares e não instalados ou paralisados e, portanto, passíveis de entrar em funcionamento, podendo vir a somar suas descargas àquelas dos 02 poços que estão em operação.

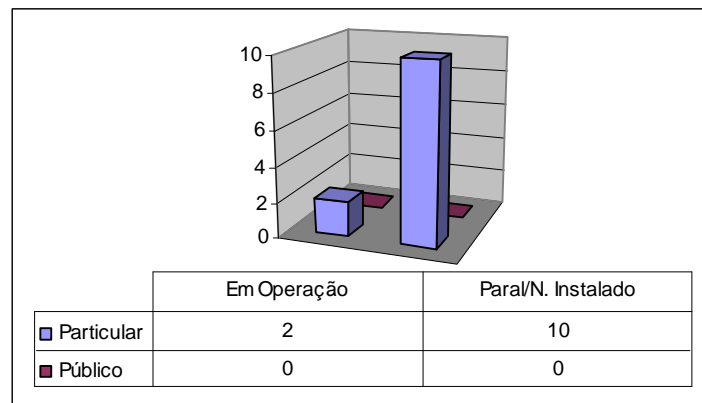


Fig.6.6 –Relação entre poços em uso e desativados

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a fig.6.7 mostra que 02 poços utilizam energia elétrica, sendo todos particulares, enquanto 03 poços utilizam outras formas de energia, sendo também particulares.

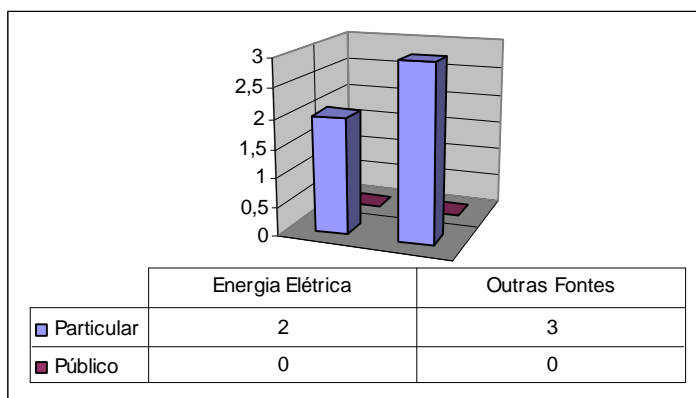


Fig. 6.7 –Tipo de energia utilizada no bombeamento d' água

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 08 pontos d' água. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 332,80 e 7975,50 mg/l, com valor médio de 4498,57 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 salina em 75% 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	1	-	-	1	2
Salobra	-	-	-	-	0
Salina	1	3	2	-	6
Total	2	3	2	1	8

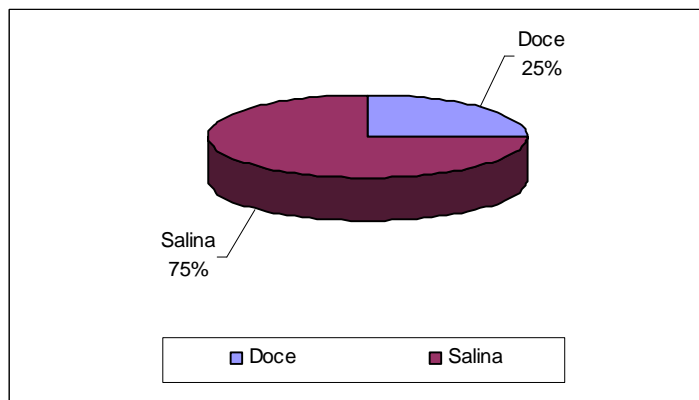


Fig. 6.8 –Qualidade das águas subterrâneas do município.

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	4 (25%)	2 (13%)	5 (31%)	5 (31%)	-	16 (100%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	4 (25%)	2 (13%)	5 (31%)	5 (31%)	-	16 (100%)

- Os 16 pontos d'água cadastrados estão assim distribuídos: todos poços tubulares, sendo que 02 encontram-se em operação e 04 foram descartados (abandonados) por estarem secos ou obstruídos. Os 10 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 08 amostras d'água, tendo 02 apresentando água doce e, 06, 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.
- Quanto aos poços abandonados, devem ser tomadas medidas de contenção, como a colocação de tampas soldadas ou aparafusadas, visando evitar a contaminação do lençol freático, provocada pela queda acidental de pequenos animais e/ou pela introdução de corpos estranhos, especialmente os colocados por crianças, um fato muito comum nas áreas visitadas.

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 Santa Cecília
Estado da Paraíba**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Santa Cecília – 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)
JY483	BOI SECO DE BAIXO	074053,8	355251,6	Poço tubular	Particular	60		Abandonado	Catavento		Doméstico Secundário, Animal,	
JY484	SANTA CECILIA DE CIMA	074348,7	355334,9	Poço tubular	Particular	30		Não Instalado			,	
JY485	SANTA CECILIA DE CIMA	074347,3	355336,0	Poço tubular	Particular	60		Paralisado			Animal,	
JY486	SAMANBAIA DE BAIXO	074650,5	355529,6	Poço tubular	Particular	84		Paralisado	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Secundário, Animal,	
JY487	SITIO SAMAMBAIA	074658,7	355524,0	Poço tubular	Particular	30		Não Instalado			,	
JY488	SITIO ZE DE MOURA	074507,3	355343,2	Poço tubular	Particular	50		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Secundário, Animal,	332,8
JY489	SANTA CECILIA	074441,0	355251,6	Poço tubular	Particular	30		Paralisado			Doméstico Secundário, Animal,	
JY490	SANTA CECILIA	074444,1	355251,1	Poço tubular	Particular	60		Abandonado			,	464,75
JY491	SANTA CECILIA	074445,4	355247,7	Poço tubular	Particular	60		Abandonado			,	
KB200	LAGOA DO JUCA	074140,2	355944,2	Poço tubular	Particular	49		Não Instalado			,	5915
KB201	LAGOA DO JUCA	074144,8	355948,1	Poço tubular	Particular	50		Em Operação	Catavento		Animal,	7975,5
KB202	RAMADA	074159,9	355829,1	Poço tubular	Particular	48		Não Instalado			,	3029
KB207	RECANTO	073817,5	355916,1	Poço tubular	Particular	37		Paralisado	Bomba manual		Animal,	7124
KB216	RAPOSA	074000,2	355914,5	Poço tubular	Particular	51		Não Instalado			,	4647,5
KB217	CACHOEIRA	073923,3	355849,1	Poço tubular	Particular			Abandonado			,	
KB218	BARBOSA	073905,9	355913,3	Poço tubular	Particular	42	0,2	Paralisado			,	6500

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA