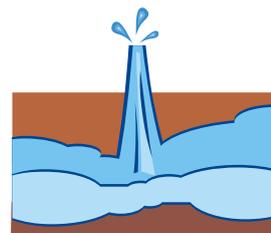


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

SECRETARIA DE ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR ÁGUA SUBTERRÂNEA

BAHIA



DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE NOVA SOURE

Outubro/2005

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil

 **PRODEEM**
O Brasil em Ação, o Futuro Sustentável

Programa
LUZ
para todos

Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral

Secretaria de Planejamento
e Desenvolvimento Energético

Ministério de
Minas e Energia


UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

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

SECRETARIA EXECUTIVA
Nelson José Hubner Moreira
Secretário Executivo

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO
Márcio Pereira Zimmermann
Secretário

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Cláudio Scliar
Secretário

PROGRAMA LUZ PARA TODOS
Aurélio Pavão
Diretor do Programa

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 Temóteo
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 Executiva
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Programa Luz Para Todos
PRODEEM – Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR ÁGUA SUBTERRÂNEA

ESTADO - BAHIA

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE NOVA SOURE

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

*Ângelo Trevia Vieira
Felicíssimo Melo
Hermínio Brasil Vilaverde Lopes
José Cláudio Viégas Campos
Luiz Fernando Costa Bomfim
Pedro Antonio de Almeida Couto
Sara Maria Pinotti Bevenuti*

Salvador
Outubro/2005

COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho – DEHID

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Antonio C. Feitosa - DIHEXP

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA

José Emílio C. de Oliveira – DIHEXP

APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Sara Maria Pinotti Benvenuti - REFO

COORDENAÇÃO REGIONAL

Francisco C. Lages C. Filho – RESTE

Jaime Quintas dos S. Colares – REFO

João Alfredo da C. L. Neves – SUREG-RE

João de Castro Mascarenhas – SUREG/RE

José Alberto Ribeiro – REFO

José Carlos da Silva – SUREG-RE

Luís Fernando C. Bomfim – SUREG-SA

Oderson A. de Souza Filho – REFO

EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO

Adriano Alberto Marques Martins - SUREG-SA

Almir Araújo Pacheco – SUREG-BE

Ana Cláudia Vieira – SUREG-PA

Ângelo Trévia Vieira - REFO

Antônio José Dourado Rocha - SUREG-SA

Antônio Reinaldo Soares Filho - RESTE

Ari Teixeira de Oliveira - SUREG-RE

Bráulio Robério Caye – SUREG-PA

Breno Augusto Beltrão - SUREG-RE

Carlos Antônio Luz - RESTE

Carlos J. B. Aguiar - SUREG-MA

Cícero Alves Ferreira - SUREG-RE

Cipriano Gomes Oliveira - RESTE

Cristiano de Andrade Amaral - SUREG-RE

Dunaldson Eliezer G. A. da Rocha - SUREG-RE

Edmilson de Souza Rosa - SUREG-SA

Edvaldo Lima Mota - SUREG-SA

Felicíssimo Melo - REFO

Francisco Alves Pessoa - REFO

Frederico José C. de Souza - SUREG-RE

Geraldo de B. Pimentel – SUREG-PA

Heinz Alfredo Trein - RESTE

Herman Santos Cathalá Loureiro - SUREG-SA

Hermínio Brasil Vilaverde Lopes - SUREG-SA

Jader Parente Filho - REFO

Jardo Caetano dos Santos - SUREG-RE

João Cardoso Ribeiro M. Filho - SUREG-SA

João de Castro Mascarenhas - SUREG-RE

Jorge Luiz Fortunato de Miranda - SUREG-RE

José Cláudio V. Campos – SUREG-SA

José Roberto de Carvalho Gomes - REFO

José Torres Guimarães - SUREG-SA

José Wilson de Castro Timóteo - SUREG-RE

Liano Silva Veríssimo - REFO

Luís Henrique Monteiro Pereira - SUREG-SA

Luiz Carlos de Souza Júnior - SUREG-RE

Luiz da Silva Coelho - REFO

Ney Gonzaga de Souza - RESTE

Paulo Pontes Araújo – SUREG-BE

Pedro Antonio de Almeida Couto - SUREG-SA

Robério Boto de Aguiar - REFO

Rosemeire Vieira Bento - SUREG-SA

Saulo de Tarso Monteiro Pires - SUREG-RE

Tomás E. Vasconcelos - SUREG-GO

Valderclíio Galvão D. Carvalho - SUREG-RE

Vania Passos Borges - SUREG-SA

RECENSEADORES

Almir Gomes Freire – CPRM

Antônio Celso R. de Melo - CPRM

Antônio Edilson Pereira de Souza

Antônio Jean Fontenele Menezes

Antonio Manoel Marciano Souza

Antônio Marques Honorato

Armando Arruda C. Filho - CPRM

Carlos Alberto G. de Andrade - CPRM

Celso Viana Maciel

Cícero René 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

Emanuelly de Almeida Leão

Emerson Garret Menor

Emicles Pereira Celestino de Souza

Ewerton Torres de Melo

Fábio de Andrade Lima

Fábio de Souza Pereira

Francisco Augusto Albuquerque Lima

Francisco Edson Alves Rodrigues

Francisco Ivanir Medeiros da Silva

Francisco Lima Aguiar Junior

Francisco José Vasconcelos Souza

Frederico Antônio Araújo Meneses

Geancarlo da Costa Viana

Genivaldo Ferreira de Araújo

Haroldo Brito de Sá

Henrique Cristiano C. Alencar

Jamile de Souza Ferreira

Jefé Rocha Holanda

João Carlos Fernandes Cunha

João Luís 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 Diogênes

Marcos Aurélio Correia de Góis Filho

Matheus Medeiros Mendes Carneiro

Michel Pinheiro Rocha

Narcelya da Silva Araújo

Nicácia Débora da Silva

Oscar Rodrigues Acioly Junior

Paula Francinete da Silveira Baía

Paulo Eduardo Melo Costa

Paulo Fernando R. 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

Saulo Moreira de Andrade - CPRM

Sérvulo Fernandez Cunha

Thiago de Menezes Freire

Valdirene Carneiro Albuquerque

Vicente Calixto Duarte Neto - CPRM

Vilmar Souza Leal - CPRM

Walter Lopes de Moraes Junior

TEXTO**COORDENAÇÃO**

Luís Fernando C. Bomfim – SUREG/SA

Sara Maria P. Benvenuti - REFO

ORGANIZAÇÃO/ELABORAÇÃO

Angelo Trévia Vieira - REFO

Felicíssimo Melo – REFO

Hermínio Brasil V. Lopes - SUREG-SA

José C. Viégas Campos - SUREG-SA

José T Guimarães - SUREG-SA

Juliana M. da Costa

Luís Fernando C. Bomfim - SUREG-SA

Pedro Antonio de A. Couto - SUREG-SA

Sara Maria Pinotti Benvenuti – REFO

APLICATIVO – SISTEMA GERADOR DE RELATÓRIOS

Eriveldo da Silva Mendonça

REVISÃO

Angelo Trévia Vieira – REFO

Frederico de Holanda Bastos

Homero Coelho Benevides - REFO

Luís Fernando Costa Bomfim – SUREG/SA

EDITORIAÇÃO

Cíntia da Paz Conceição

Isaias Alves de O. Filho

Ivanara Pereira L. da Silva

Juliana Mascarenhas da Costa

Manuela de Azevedo Lima

Maria da Conceição R. Gomes

Valnice Castro Vieira

FIGURAS/ILUSTRAÇÕES

Euvaldo Carvalho Brito – SUREG/SA

Ivanara Pereira L. da Silva - SUREG/SA

Juliana Mascarenhas da Costa - SUREG/SA

Vânia Passos Borges - SUREG/SA

BANCO DE DADOS**COORDENAÇÃO**

Francisco Edson Mendonça Gomes - REFO

ADMINISTRAÇÃO

Eriveldo da Silva Mendonça

CONSISTÊNCIA

Homero Coelho Benevides - REFO

Janólfia Lêda Rocha Holanda

MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA**COORDENAÇÃO**

Francisco Edson Mendonça Gomes - REFO

EXECUÇÃO

José Emilson Cavalcante - REFO

Selêucis Nogueira Cavalcante

C737p CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Nova Soure - Bahia / Organizado [por] Ângelo Trévia Vieira, Felicíssimo Melo, Hermínio Brasil V. Lopes, Hermínio Brasil V. Lopes, José C. Viégas Campos, José T Guimarães, Juliana M. da Costa, Luís Fernando C. Bomfim, Pedro Antonio de A. Couto, Sara Maria Pinotti Benvenuti . Salvador:CPRM/PRODEEM, 2005. 15p + anexos

“Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea”

1. Hidrogeologia – nº. - Cadastro.
2. Água subterrânea, Infra-Estrutura

CDD 551.49098135

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, parte da Bahia e Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais.

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	2
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	2
3. METODOLOGIA	3
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	3
4.1. Localização.....	3
4.2. Aspectos Socioeconômicos	4
4.3. Aspectos Fisiográficos	5
4.4. Geologia	5
4.5. Recursos Hídricos	6
4.5.1. Águas Superficiais	6
4.5.2. Águas Subterrâneas	7
5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS.....	9
5.2.3. Aspectos Qualitativos.....	13
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
ANEXO 1.....	16
ANEXO 2.....	23

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, 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 consoante propósitos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia.

Este projeto tem como objetivo a realização do cadastro de todos os poços tubulares, poços amazonas representativos, fontes naturais, barragens subterrâneas e reservatórios superficiais significativos (barragens, açudes, barreiros) 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 e Sergipe, parte da Bahia e o Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais.



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 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 da água, uso da água e aspectos ambientais, geológicos e hidrológicos).

Os dados coletados foram repassados sistematicamente a Divisão de Hidrogeologia e Exploração da CPRM, em Fortaleza, para, após rigorosa análise, alimentar um banco de dados. Esses dados, 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 um 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 de 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), 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

4.1. Localização

O Município de Nova Soure está localizado na região planejamento Nordeste do Estado da Bahia, limitando-se a leste com os Municípios de Itapicuru e Olindina, a sul com Sátiro Dias, a oeste com Tucano e a norte com Cipó. A área municipal é de 672 km² e está inserida nas folhas cartográficas (SC.24-Z-C-I) e (SC.24-Z-C-II). Os limites do município podem ser observados no Mapa do Sistema de Transportes do Estado da Bahia na escala 1:1.500.000 (DERBA, julho/2000). A sede municipal tem altitude de 136 metros e coordenadas geográficas 11°15'00" de latitude sul e 38°29'00" de longitude oeste.

O acesso, a partir de Salvador, é efetuado pelas rodovias pavimentadas BR-324, BR-116 e BA-084 num percurso total de 225 km (Figura 2).

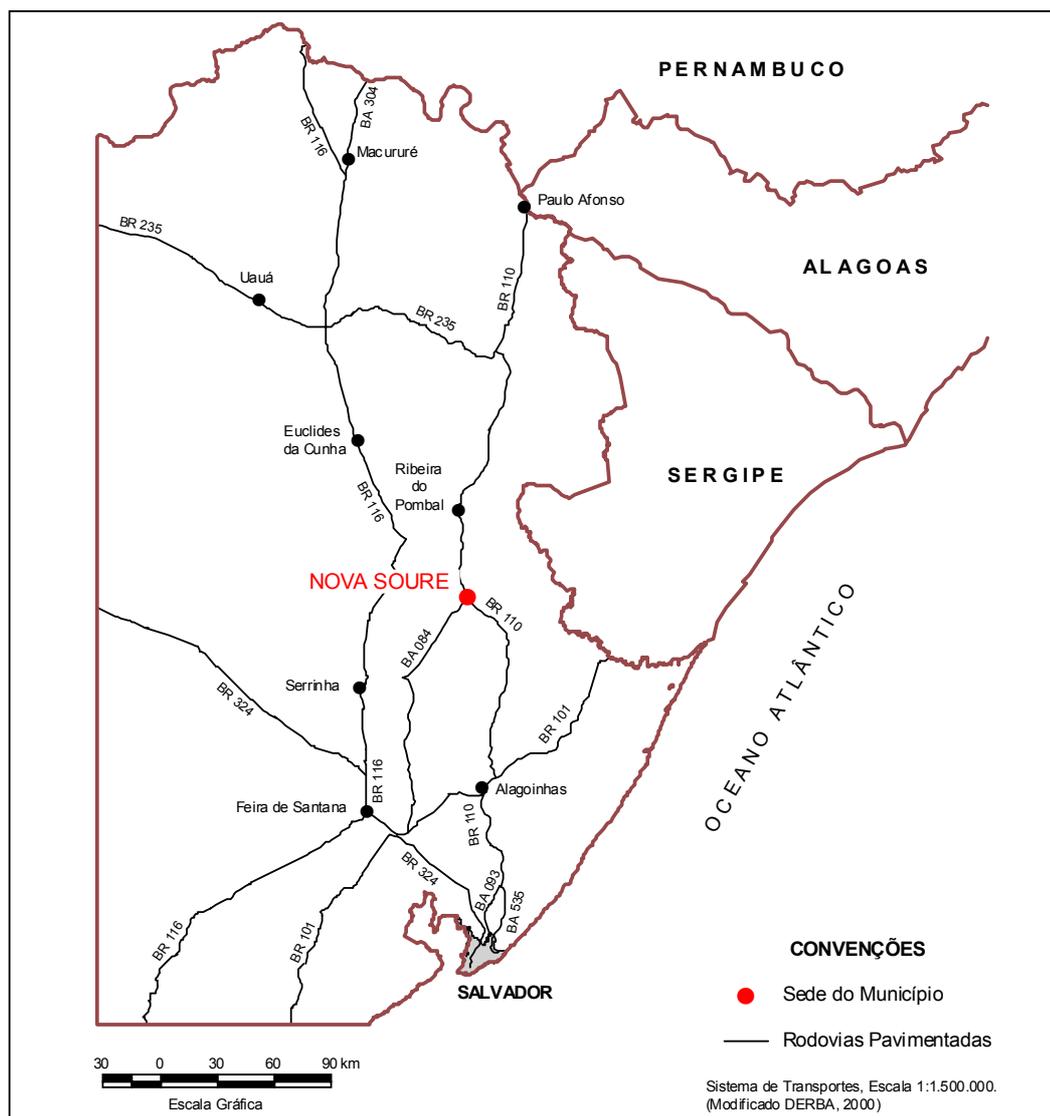


Figura 2 – Mapa de localização do município.

4.2. Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de publicações do Governo do Estado da Bahia (SEPLANTEC/SEI – 1994/2002/Guia Cultural da Bahia – Secretaria da Cultura e Turismo – 1997/1999) e IBGE – Censo 2000.

O município foi criado pelo Alvará Régio de 18.05.1.754.

A população total é de 24.405 habitantes, sendo 10.869 residentes na zona urbana e 13.536 na zona rural, com densidade demográfica de 36,32 hab/km².

O município apresenta infra-estrutura de serviços satisfatória, contando com uma agência do Banco do Brasil, uma casa lotérica que funciona como posto bancário da Caixa Econômica Federal, uma agência postal, três hotéis e uma pousada com 108 leitos no total, empresas de transporte rodoviário interurbano, estação rodoviária, campo de pouso não pavimentado, estação repetidora de televisão, estações de rádio e terminais telefônicos com acesso DDD e DDI. A energia elétrica é distribuída pela COELBA - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia, sendo o consumo no município de 9.143 mwh assim distribuídos: 4.645 residenciais, 20 industriais, 233 comerciais, 146 serviços e poderes públicos, 36 rurais e 1 de consumo próprio.

O abastecimento de água da sede é feito pela EMBASA, enquanto vilas e povoados são abastecidos pela prefeitura, que tem água de poços como principal fonte de captação. O sistema de abastecimento atende a 3.837 domicílios com rede geral, 863 com poços ou nascentes e 1.173 de outras de formas. Cerca de 15 domicílios apresentam banheiros e sanitários ligados à rede geral, enquanto 3.716 possuem banheiros e sanitários com esgotamento através de fossas sanitárias. Em 2.157 residências não existem instalações sanitárias. O lixo urbano coletado é transportado em caçambas e depositado em lixões a céu aberto.

As receitas municipais provêm basicamente da agricultura, pecuária, avicultura e indústria. Na agricultura o município é o primeiro produtor baiano de castanha de caju, terceiro de maracujá e quarto de manga. Os maiores rebanhos são os bovinos, suínos e ovinos. Na avicultura destaca-se a produção de galináceos. O município possui também 20 indústrias e 233 casas comerciais, que vêm apresentando crescimento no que se refere ao número de estabelecimentos e pessoas empregadas.

O sistema educacional dispõe de 116 estabelecimentos de ensino, sendo 50 de educação infantil, com 1.361 matrículas, 63 de educação fundamental, com 7.352 matrículas e 3 de educação média, com 718 alunos matriculados. A taxa total de alfabetização da população em 2000 era de 65,1%.

Na área da saúde, a população dispõe de 1 hospital com 54 leitos e 8 unidades ambulatoriais.

4.3. Aspectos Fisiográficos

O município está inserido no “Polígono das Secas”, apresentando um clima do tipo megatérmico semi-árido e seco a subúmido, com temperatura média anual de 25°C, precipitação pluviométrica média no ano de 881 mm e período chuvoso de maio a julho. O relevo, esculpido em rochas sedimentares da bacia do Tucano corresponde a tabuleiros e pediplano, cortados por vales onde correm rios que alimentam a bacia hidrográfica do Itapicuru. Solos dos tipos latossolo vermelho-amarelo álico, neossolo, luvissolo e planossolo solódico eutrófico sustentam a vegetação nativa caracterizada por contato cerrado-caatinga e cerrado arbóreo aberto sem floresta-de-galeria. Parte da vegetação foi substituída por culturas cíclicas e pastos.

4.4. Geologia

Na maior parte da região, afloram litótipos mesozóicos da bacia sedimentar de Tucano além de formações superficiais Cenozóicas (Figura 3).

Cerca de 70/80 % da área municipal, é ocupada pelos sedimentos da bacia de Tucano, representados pela formação Marizal (conglomerados, arenitos, folhelhos, siltitos e calcários).

No restante do território, recobrimo os sedimentos da bacia, afloram sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras (arenitos argilosos a conglomeráticos, argilitos puros a arenosos e conglomerados), das coberturas detríticas indiferenciadas (areias com níveis de argila e cascalho), e de depósitos aluvionares recentes, que acompanham as drenagens mais importantes.

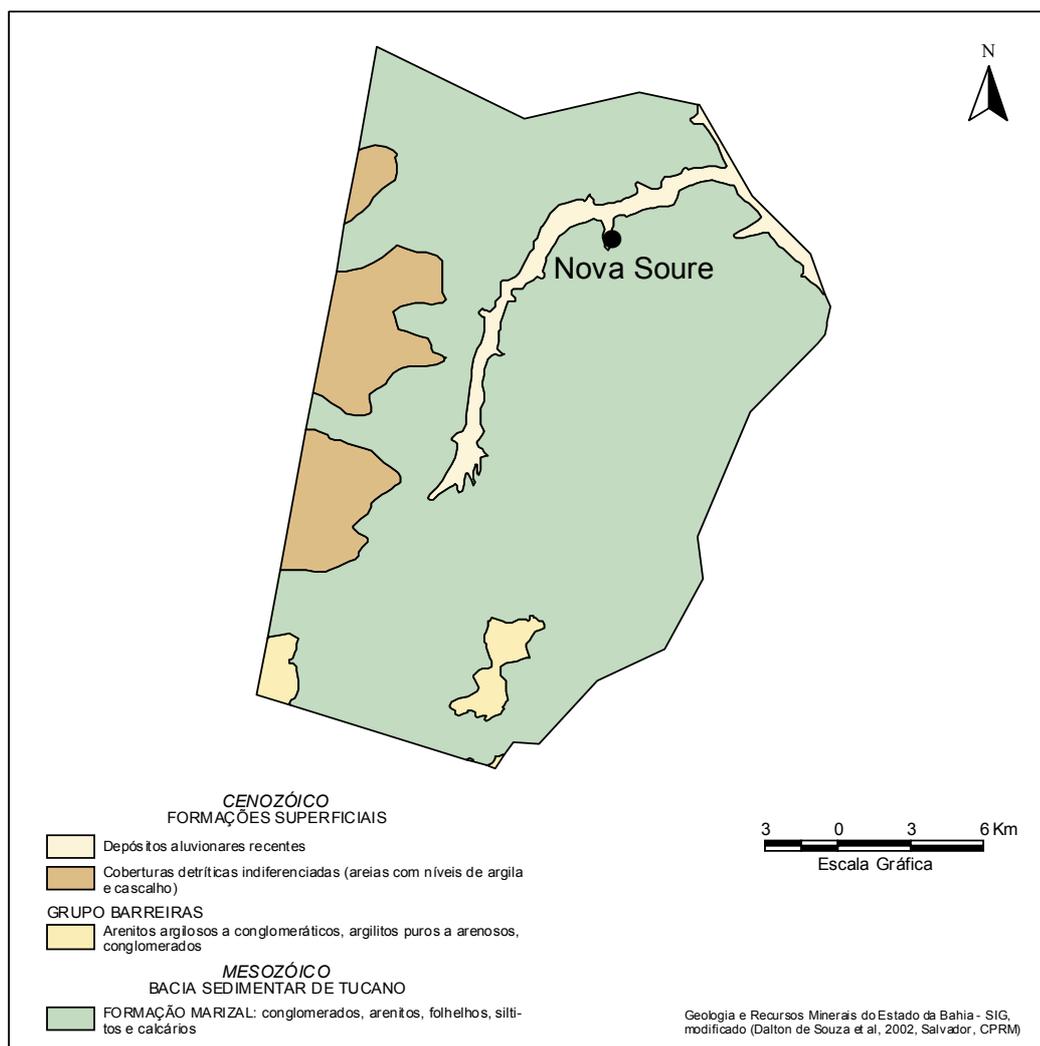


Figura 3 – Esboço geológico.

4.5. Recursos Hídricos

4.5.1. Águas Superficiais

A rede de drenagem local é relativamente escassa. Apresenta, em maior proporção, um padrão retangular, característico de regiões sedimentares. É caracterizada, por rios intermitentes, tendo como representante principal o rio Paiaíá. Apresentando regime fluvial perene, ocorre à nordeste o rio Itapicuru em cuja bacia hidrográfica está inserida a área do município.

As características geológicas, descritas anteriormente, são desfavoráveis à acumulação de água em reservatórios superficiais (açudes, barreiros, etc.), em virtude do alto grau de infiltração das rochas que torna essa região uma boa área de recarga dos aquíferos da bacia sedimentar de Tucano.

4.5.2. Águas Subterrâneas

No Município de Nova Soure, podem-se distinguir dois domínios hidrogeológicos: formações superficiais Cenozóicas e bacias sedimentares (Figuras 4 e 5), esta última ocupando entre 75 e 80% do território municipal.

As *formações superficiais Cenozóicas*, são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas. Em termos hidrogeológicos, têm um comportamento de “aqüífero granular”, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d’água. Na área do município, este domínio está representado por depósitos relacionados temporalmente ao Quaternário (depósitos aluvionares recentes); Terciário-Quaternário (depósitos colúvio-eluviais, coberturas detrito-lateríticas, coberturas detriticas indiferenciadas) e Terciário (grupo Barreiras). A depender da espessura e da razão areia/argila dessas unidades, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo, contudo, bastante comum, que os poços localizados neste domínio, captem água dos aqüíferos subjacentes.

As *bacias sedimentares* são constituídas por rochas sedimentares bastante diversificadas, e representam os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aqüífero do tipo granular. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. Em regiões semi-áridas, a perfuração de poços profundos nestas áreas, com expectativas de grandes vazões, pode ser a alternativa para viabilizar o abastecimento de água das comunidades assentadas tanto no seu interior quanto no seu entorno. Na área, este domínio está representado por unidades geológicas da bacia de Tucano.

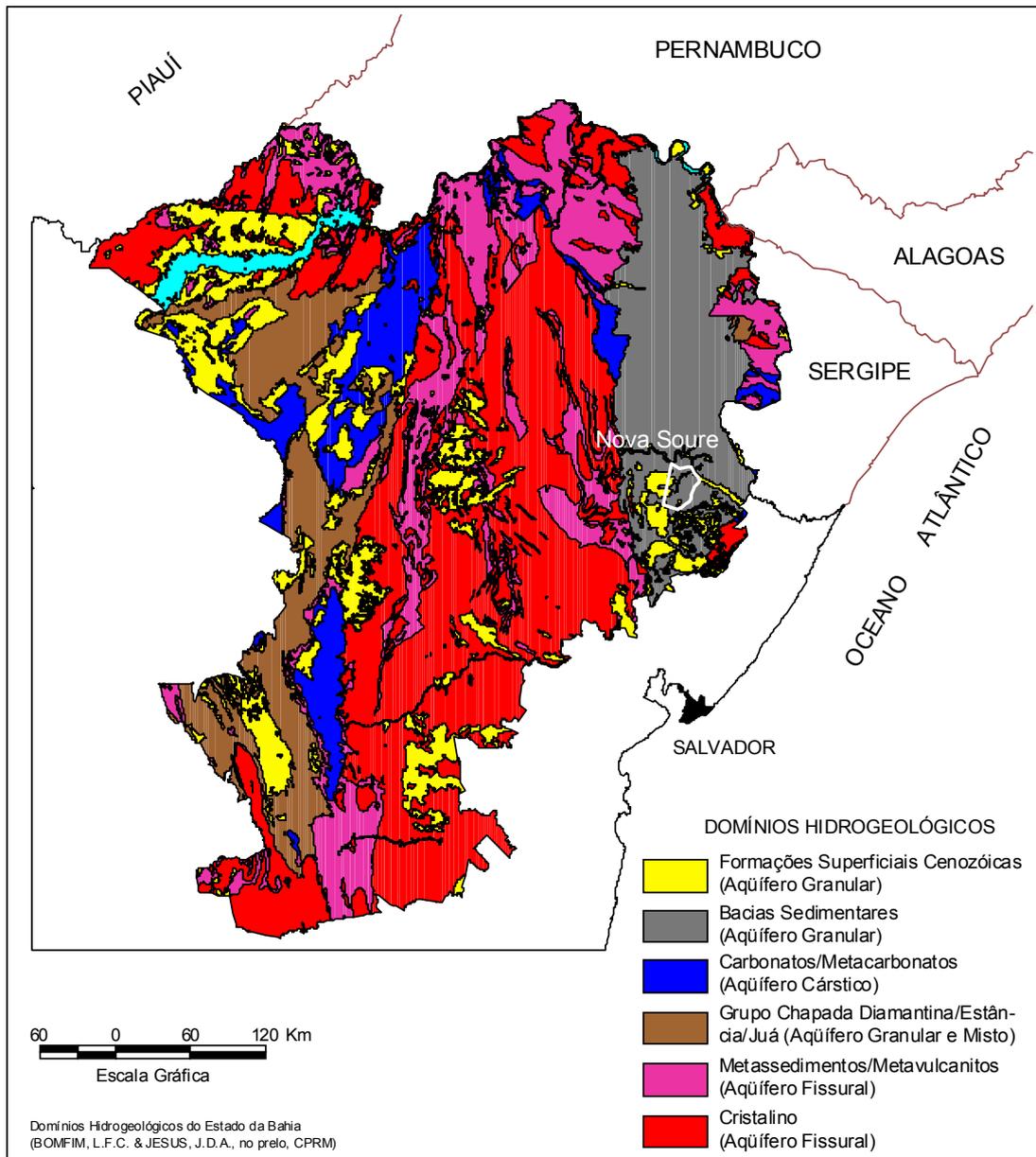


Figura 4 – Domínio hidrogeológico.

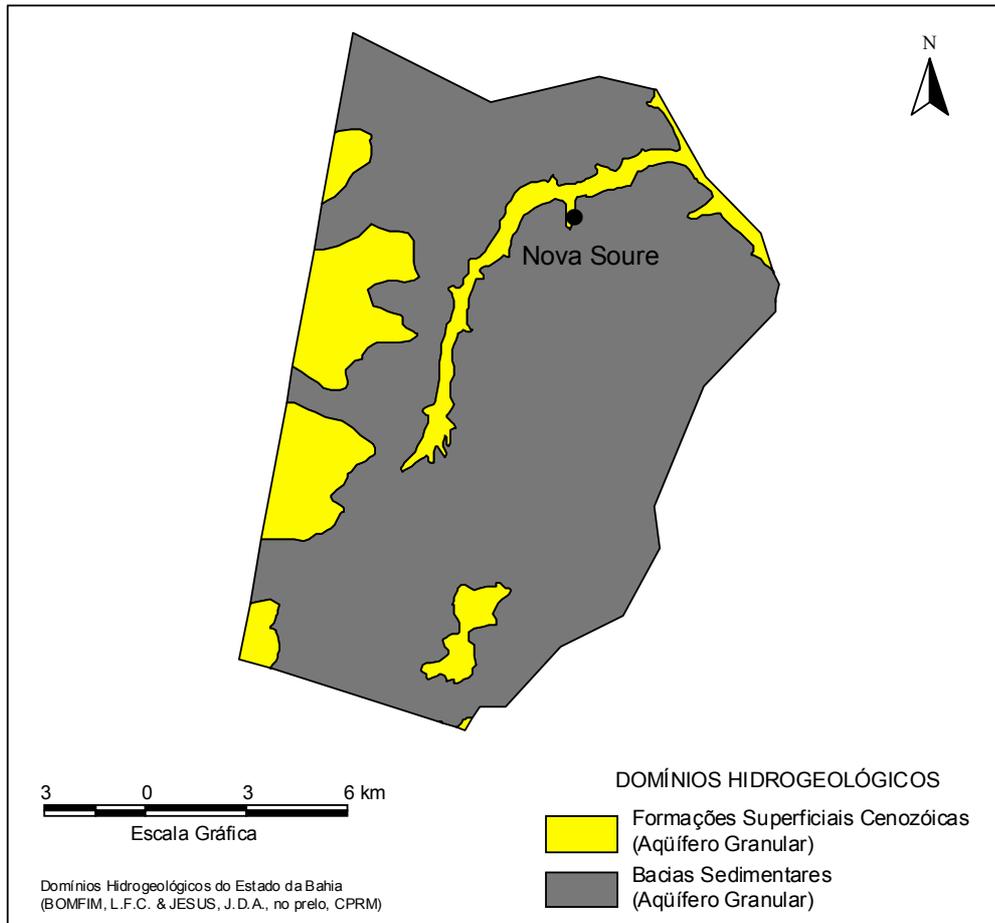


Figura 5 – Domínio hidrogeológico do município.

5. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a presença de 60 pontos d'água, sendo 2 poços escavados e 58 poços tubulares, conforme mostra a figura 6.

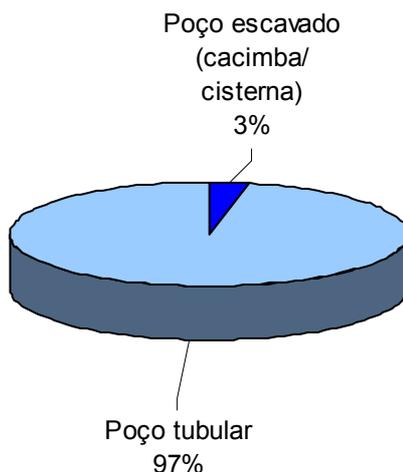


Figura 6 – Tipos de pontos d'água cadastrados no município

O presente diagnóstico refere-se apenas a poços tubulares.

Com relação à propriedade do terreno onde estão localizados os poços cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando o terreno for de serventia pública e; particular, quando for de propriedade privada. Conforme ilustrado na figura 7, 31 poços encontram-se em terreno particular e 27 em terreno público.

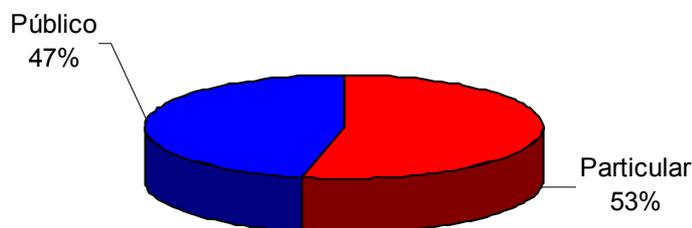


Figura 7 – Natureza da propriedade do terreno.

Quanto ao tipo de abastecimento a que se destina o uso da água, os poços cadastrados foram classificados em: comunitários, quando atendem a várias famílias e; particular, quando atendem apenas ao seu proprietário. A figura 8 mostra que 32 poços destinam-se ao atendimento comunitário, 18 poços destinam-se ao atendimento particular e 8 poços não tiveram a finalidade do abastecimento definida.

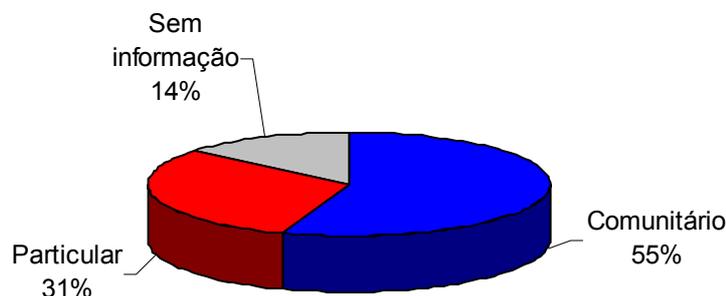


Figura 8 – Finalidade do abastecimento dos poços.

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 1 e em termos percentuais na figura 9.

Quadro 1 – Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso.

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido
Comunitário	-	24	4	4	-
Particular	-	10	4	4	-
Indefinido	6	1	1	-	-
Total	6	35	9	8	-

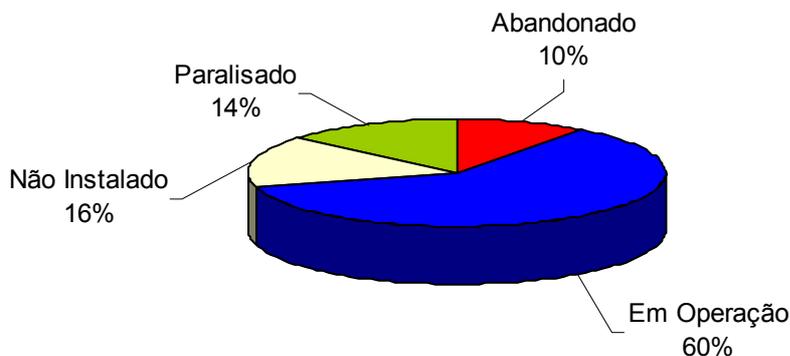


Figura 9 – Situação dos poços cadastrados em percentagem.

Em relação ao uso da água, 36% dos poços cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 33% são utilizados para uso doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e uso geral); e 25% para dessedentação animal, conforme mostra a figura 10. É importante ressaltar que todos os poços, anteriormente citados, podem apresentar outras finalidades de uso.

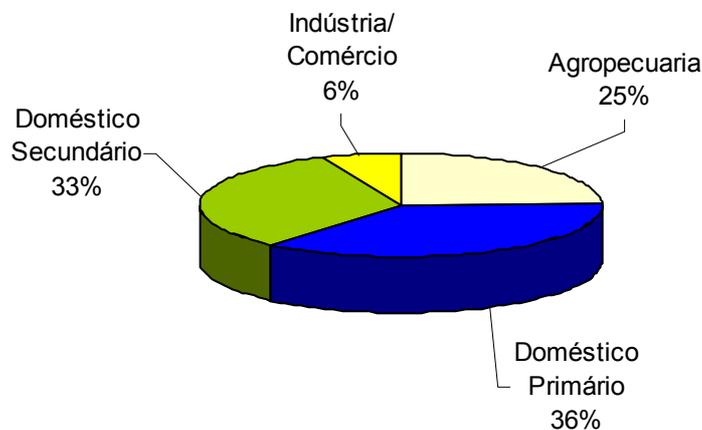


Figura 10 – Uso da água.

A figura 11 mostra a relação entre os poços tubulares em operação e os desativados (paralisados e não instalados). Dos 17 poços desativados, 6 são públicos e 11 são particulares, podendo todos virem a operar, somando suas descargas aos 35 poços em operação.

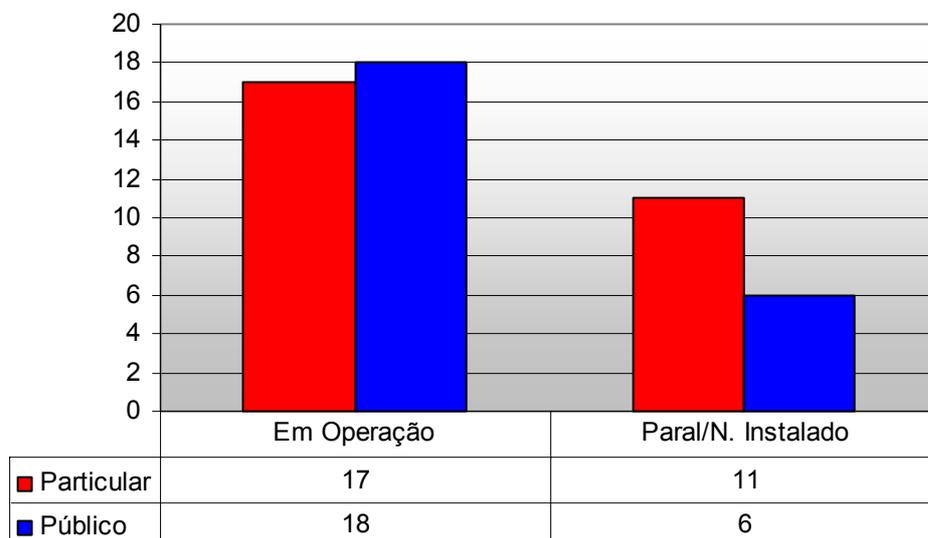


Figura 11 – Relação entre poços em uso e desativados.

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a figura 12 mostra que 36 poços utilizam energia elétrica, sendo 16 particulares e 20 públicos, enquanto que 10 poços, sendo 5 particulares e 5 públicos, utilizam outras formas de energia.

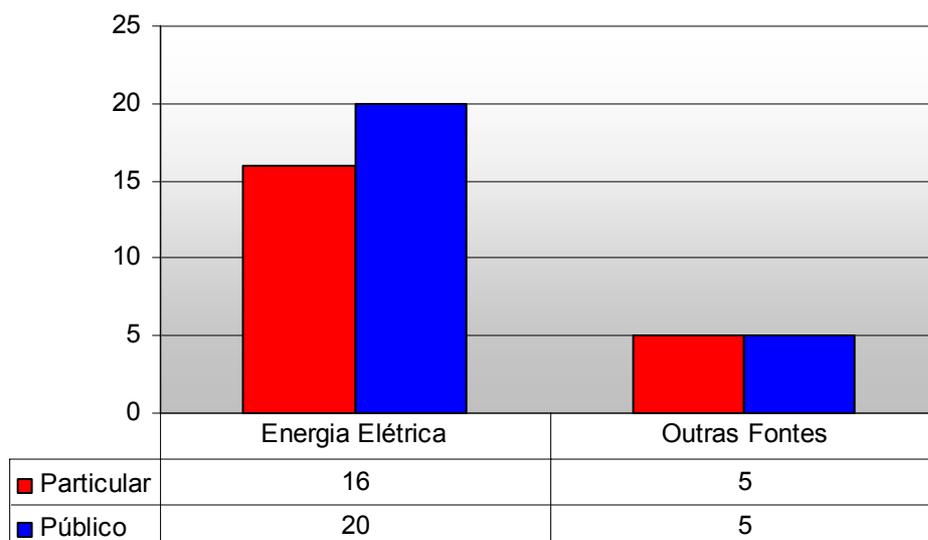


Figura 12 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água.

5.2.3. 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 com o 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 totais dissolvidos (STD) é de 1.000 mg/L. Teores elevados deste parâmetro indicam que a água tem sabor desagradável, podendo causar problemas digestivos, principalmente nas crianças, e danificar as redes de distribuição.

Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD:

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 água de 41 poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 87,75 e 1.911,00 mg/L., com valor médio de 402,49 mg/L. Observando o quadro 2 e a figura 13, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de água doce em 83% dos poços cadastrados.

Quadro 2– Qualidade das águas subterrâneas no município conforme a situação do poço

Qualidade da água	Em Uso	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Doce	27	5	2	-	34
Salobra	4	2	-	-	6
Salgada	1	-	-	-	1
Total	32	7	2	0	41

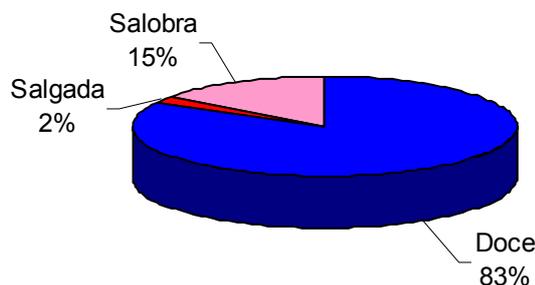


Figura 13 – Qualidade das águas subterrâneas do município.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao cadastramento dos poços tubulares executado no município permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

- A situação atual dos poços tubulares existentes no município é apresentada no quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Situação atual dos poços cadastrados no município.

Natureza Do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
Público	3 (11%)	18 (67%)	4 (15%)	2 (7%)	-	27 (47%)
Particular	3 (10%)	17 (55%)	5 (16%)	6 (19%)	-	31 (53%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
Total	6 (10%)	35 (60%)	9 (16%)	8 (14%)	-	58 (100%)

Com base nas conclusões acima estabelecidas podem-se tecer as seguintes recomendações:

- Os poços desativados e não instalados deveriam entrar em programas de recuperação e instalação de poços, visando o aumento da oferta de água da região;
- 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;
- Todos os poços deveriam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente, em tempos de estiagens prolongadas;
- 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 – IBGE. [Mapas Base dos municípios do Estado do Piauí]. Escalas variadas. Inédito.

LIMA, E. & LEITE, J. – 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

SANTOS, E. J. dos (Org.) 1978 - Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba – Mapa Integração Geológico-Metalogenética. Esc. 1:500.000. Nota Explicativa – CPRM. Recife

VIEIRA, A. T.; FEITOSA, F. A. C. & BENVENUTI, S. M. P. - 1998 - Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará. Diagnóstico do Município de Caucaía. CPRM. Fortaleza

BONFIM, L. F. C.; COSTA, I. V. G & BENVENUTI, S. M. P. - 2002 – Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste. Estado de Sergipe. Diagnóstico do Município de Salgado. CPRM. Salvador

ANEXO 1

PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Nova Soure
Estado - Bahia**

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)
CY233	MALHADINHA	112445,2	383118,0	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado			1397,5
CY303	FAZENDA OLHO D'AGUA	111955,0	382607,0	Poço tubular	Particular	117		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	152,75
CY304	FAZENDA PASTO DO ROCADO	112048,0	382642,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	854,1
CY305	ICO MIUDO	111939,0	382733,0	Poço tubular	Público	176		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	261,95
CY306	FAZENDA VARZINHA	112056,0	382641,0	Poço tubular	Público	138,5		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	143,65
CY307	CABELEIRO	112026,0	382853,0	Poço tubular	Público	153,4		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	461,5
CY308	SERRIMAO - FAZENDA BOCA DE FORNO - FAZENDA PEQUARA	111747,0	382754,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuaria,	421,2
CY309	FAZENDA TINGINZINHO	111741,0	382940,0	Poço tubular	Particular	175		Não Instalado	Não equipado			363,35
CY310	MELANCIA I	112143,0	382924,0	Poço tubular	Particular	200		Abandonado	Bomba submersa	Trifásica		
CY311	MELANCIA 2	112143,0	382922,0	Poço tubular	Particular	200		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	485,55
CY312	BELA VISTA 2	112314,0	382859,0	Poço tubular	Público			Abandonado	Bomba submersa	Trifásica		
CY313	BELA VISTA 2	112326,0	382835,0	Poço tubular	Público	201		Em	Bomba	Trifásica	Doméstico	717,6

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Nova Soure
Estado - Bahia**

								Operação	submersa		Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	
CY314	RIO FUNDO / TANQUE NOVO	112351,0	383038,0	Poço tubular	Público	180		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	409,5
CY315	BARRO AZUL / CUTIA 2	112433,0	382916,0	Poço tubular	Público	177		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	332,15
CY316	FAZENDA CONCEICAO / POVOADO CONCEICAO	112438,0	383212,0	Poço tubular	Público	208		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	357,5
CY317	RASO / BAIXA FUNDA	112614,0	383230,0	Poço tubular	Público	267,3		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	470,6
CY318	RASO 1	112717,0	383305,0	Poço tubular	Particular	180		Abandonado	Bomba submersa		,	
CY319	RASO 2	112716,0	383305,0	Poço tubular	Particular	119		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	449,15
CY360	BREJINHO	110847,0	383542,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Não equipado		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	222,95
CY364	FAZENDA TAMANOVA	110931,0	383412,0	Poço tubular	Particular	125		Em Operação	Compressor de ar		Agropecuária,	139,1
CY402	TANQUE NOVO I	112427,0	383348,0	Poço tubular	Público			Não Instalado	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário,	181,35
CY403	TANQUE NOVO II	112427,0	383349,0	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	226,85
CY404	MOCO / FAZ. LAGOA COMPRIDA / PAU DE COLHER	112604,0	383718,0	Poço tubular	Público	280		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	186,55
CY405	COVA D'AGUA	112218,0	383603,0	Poço tubular	Particular	110		Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário,	118,95

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Nova Soure
Estado - Bahia**

											Doméstico Secundário, Agropecuária,	
CY406	COLONIA GETULIO VARGAS	111819,0	383158,0	Poço tubular	Público	151		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
CY407	VILA DO ESTADO / GETULIO VARGAS	111830,0	383217,0	Poço tubular	Público	195		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	143,65
CY408	FAZ. SALGADO	111752,0	383150,0	Poço tubular	Particular	20		Não Instalado	Sarilho		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	367,9
CY409	FAZ. SALGADO	111752,0	383149,0	Poço tubular	Particular	21,5		Não Instalado	Sarilho		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	341,25
CY410	LICURITIBA	111716,0	383236,0	Poço tubular	Público	75		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	185,9
CY411	FAZ. LICURITIBA	111734,0	383242,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	294,45
CY412	MONTE ALEGRA	111721,0	383258,0	Poço escavado(cacimba/cisterna)	Particular			Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	328,9
CY413	MONTE ALEGRE	111609,0	383213,0	Poço tubular	Público	103		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	87,75
CY414	MONTE ALEGRE	111537,0	383221,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	91
CY415	FAZENDA MONTE ALEGRE	111608,0	383220,0	Poço tubular	Particular	86		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	150,8
CY416	SAUIM / MARIA PRETA / BEM AMADO	112152,0	383143,0	Poço tubular	Particular	212		Em Operação	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico	351,65

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Nova Soure
Estado - Bahia**

											Secundário, Agropecuária,	
CY417	SAO MIGUEL I	112150,0	383013,0	Poço tubular	Público	215		Abandonado	Bomba submersa	Trifásica	,	
CY419	QUIXABEIRINHA	112316,0	383254,0	Poço tubular	Público	100		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	,	150,8
CY420	PEDRA BRANCA	111916,0	383900,0	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	
CY421	FAZ. BARIGUDA	111733,0	383128,0	Poço tubular	Particular	35		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária, Indústria/Comércio,	739,7
CY422	FAZ. GREGORIO/CASA DE FARINHA	112004,0	383250,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	887,9
CY423	MONTE ALEGRE	111652,0	383156,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	
CY424	RUA DO BARRIL 1	111356,0	382951,0	Poço escavado(cacimba/cisterna)	Público			Não Instalado	Sarilho		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	190,45
CY425	RUA DO BARRIL 2	111423,0	382915,0	Poço tubular	Público	60		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário,	161,85
CY426	FAZ. BANANEIRA 1	111433,0	382913,0	Poço tubular	Particular	115		Não Instalado	Não equipado		Doméstico Primário,	
CY427	FAZ. BANANEIRA 2	111439,0	382911,0	Poço tubular	Particular	60		Não Instalado	Não equipado		Doméstico Primário,	1221,4
CY428	RUA DO BARRIL 3	111425,0	382910,0	Poço tubular	Público	60		Paralisado	Bomba centrífuga	Trifásica	Doméstico Primário,	280,8
CY429	CAJUEIRO	111028,0	383007,0	Poço tubular	Público	180		Abandonado	Bomba submersa	Trifásica	,	
CY430	JOJOBÁHIA	111228,0	383855,0	Poço tubular	Particular	200		Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	
CY431	CURRAL NOVO 1	111012,0	382655,0	Poço tubular	Particular	104		Abandonado	Não equipado		,	

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Nova Soure
Estado - Bahia**

CY433	CAJUEIRO/ASSENTAMENTO DO CAJUEIRO	111032,0	382933,0	Poço tubular	Público			Não Instalado	Não equipado		Doméstico Primário,	
CY434	CAJUEIRO / ASSENTAMENTO CAJUEIRO	111054,0	382846,0	Poço tubular	Público			Paralisado	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	
CY435	CAJUBA	111231,0	383416,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária, Indústria/Comércio,	109,2
CY436	CAJUBA	111255,0	383421,0	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária, Indústria/Comércio,	
CY437	CAJUBA	111234,0	383559,0	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária, Indústria/Comércio,	
CY438	CAJUBA	111259,0	383518,0	Poço tubular	Particular	183		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária, Indústria/Comércio,	144,95
CY439	CAJUBA	111323,0	383601,0	Poço tubular	Particular			Paralisado	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário, Agropecuária, Indústria/Comércio,	
CY440	CAJUBA	111329,0	383620,0	Poço tubular	Particular	226		Paralisado	Bomba submersa		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agropecuária,	

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea
Diagnóstico do Município de Nova Soure
Estado - Bahia**

CY441	CAUE/ BALNEARIO DO CAUE	111534,0	382343,0	Poço tubular	Público	165		Em Operação	Não equipado	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Indústria/Comércio,	386,1
CY442	ESTADIO MUNICIPAL	111431,0	382835,0	Poço tubular	Público			Em Operação	Bomba centrífuga	Trifásica	Indústria/Comércio,	1911
DC166	CARAIBAS	111554,6	382810,1	Poço tubular	Público	57,99		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	140,4

ANEXO 2

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA

