

RELATÓRIO DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE TUTÓIA

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

ESTADO DO MARANHÃO



PAC PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

Dezembro/2011

Ministério de Minas e Energia
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Programa de Aceleração do Crescimento - PAC /CPRM - Serviço Geológico do Brasil
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial
Departamento de Hidrologia
Divisão de Hidrogeologia e Exploração
Residência de Teresina

PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR
ÁGUA SUBTERRÂNEA

ESTADO DO MARANHÃO

RELATÓRIO DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE TUTÓIA

ELABORAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Geólogo: Francisco Lages Correia Filho/CPRM – Especialista em Recursos

Hídricos e Meio Ambiente

CONSULTORIA EXTERNA – SERVIÇOS TERCEIRIZADOS

Geólogo: Érico Rodrigues Gomes – M. Sc.

Geólogo: Ossian Otávio Nunes – Especialista em Recursos Hídricos

Geólogo: José Barbosa Lopes Filho – Especialista em Recursos Hídricos e Meio Ambiente

Teresina/Piauí

Dezembro/2011

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Edison Lobão
Ministro de Estado

SECRETARIA EXECUTIVA
Márcio Pereira Zimmermann
Secretário Executivo

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO,
ORÇAMENTO E GESTÃO
Maurício Muniz Barreto de Carvalho
Secretário do Programa de Aceleração do
Crescimento

SECRETARIA DE GEOLOGIA,
MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO
MINERAL
Claudio Scliar
Secretário

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Manoel Barretto da Rocha Neto
Diretor-Presidente

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial - DHT

Roberto Ventura Santos
Diretor de Geologia e Recursos Minerais - DGM

Eduardo Santa Helena
Diretor de Administração e Finanças - DAF

Antônio Carlos Bacelar Nunes
Diretor de Relações Institucionais e
Desenvolvimento - DRI

Frederico Cláudio Peixinho
Chefe do Departamento de Hidrologia - DEHID

Ana Beatriz da Cunha Barreto
Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração - DIHEXP

Antônio Reinaldo Soares Filho
Chefe da Residência de Teresina - RETE

Maria Antonieta A. Mourão
Coordenadora Executiva do DEHID

Frederico José de Souza Campelo
Coordenador Executivo da RETE

Francisco Lages Correia Filho
Assistente de Produção DHT/RETE

COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho – Chefe do DEHID

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Francisco Lages Correia Filho – CPRM/RETE
Carlos Antônio da Luz - CPRM/RETE

RESPONSÁVEIS PELO PROJETO

Carlos Antônio da Luz – Período 2008/2009
Francisco Lages Correia Filho – Período 2009/2011

COORDENAÇÃO DE ÁREA

Ângelo Trévia Vieira
Liano Silva Veríssimo
Felicíssimo Melo
Epifânio Gomes da Costa
Breno Augusto Beltrão
Ney Gonzaga de Sousa
Francisco Alves Pessoa
Jardo Caetano dos Santos (in memorian)
Pedro de Alcântara Braz Filho

EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO

REFO

Ângelo Trévia Vieira
Epifânio Gomes da Costa
Felicíssimo Melo
Francisco Alves Pessoa
Liano Silva Veríssimo

RETE

Francisco Lages Correia Filho
Carlos Antônio da Luz
Cipriano Gomes Oliveira
Ney Gonzaga de Sousa
Francisco Pereira da Silva
José Carlos Lopes

SUREG/RE

Breno Augusto Beltrão

SUREG/SA

Jardo Caetano dos Santos (in memorian)
Pedro de Alcântara Braz Filho

SERVIÇOS TERCEIRIZADOS DE GEOLÓGIA/HIDROGEOLOGIA DOS RELATÓRIOS MUNICIPAIS

Érico Rodrigues Gomes – Geólogo, M. Sc.
Ossian Otávio Nunes – Geólogo, Especialista em Recursos Hídricos
José Barbosa Lopes Filho – Geólogo, Especialista em Recursos Hídricos e Meio Ambiente

RECENSEADORES

Adauto Bezerra Filho
Antônio Edilson Pereira de Souza
Antonio José de Lima Neto
Antonio Marques Honorato
Átila Rocha Santos
Celso Viana Maciel
Cipriano Gomes de Oliveira - CPRM/RETE
Claudionor de Figueiredo
Daniel Braga Torres
Daniel Guimarães Sobrinho
Ellano de Almeida Leão
Emanuelle Vieira de Oliveria
Felipe Rodrigues de Lima Simões
Francisco Edson Alves Rodrigues
Francisco Fábio Firmino Mota
Francisco Ivanir Medeiros da Silva
Francisco Pereira da Silva - CPRM/RETE
Gecildo Alves da Silva Junior
Glauber Demontier Queiroz Ponte
Haroldo Brito de Sá
Henrique Cristiano C. Alencar
Jardel Viana Marciel
Joaquim Rodrigues Lima Junior
José Bruno Rodrigues Frota
José Carlos Lopes - CPRM/RETE
Juliete Vaz Ferreira
Julio César Torres Brito
Nicácia Débora da Cunha
Pedro Hermano Barreto Magalhães
Raimundo Jeová Rodrigues Alves
Raimundo Viana da Silva
Ramiro Francisco Bezerra Santos
Ramon Leal Martins de Albuquerque
Rodrigo Araújo de Mesquita
Robson Ferreira da Silva
Robson Luiz Rocha Barbosa
Romero Amaral Medeiros Lima
Ronner Ferreira de Menezes
Roseane Silva Braga
Valdecy da Silva Mendonça
Veruska Maria Damasceno de Moraes

APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Thiago Moraes Sousa - ASSFI/RETE
Marise Matias Ribeiro – Técnica em Geociências

DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

ELABORAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Francisco Lages Correia Filho - CPRM/RETE - Geólogo

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DOS RELATÓRIOS DIAGNÓSTICOS MUNICIPAIS

Mônica Cordulina da Silva
Bibliotecária - CPRM/RETE

ILUSTRAÇÕES

Francisco Lages Correia Filho - CPRM/RETE
Ney Gonzaga de Sousa - CPRM/RETE
Maria Tereza Barradas - Terceirizada
Veruska Maria Damasceno de Moraes - Terceirizada

BANCO DE DADOS DO SIAGAS

Coordenação

Josias Lima – Coordenador Nacional do SIAGAS – SUREG/RE

Operador na RETE

Carlos Antônio da Luz – Responsável pelo SIAGAS/RETE

Consistência das Fichas

Evanilda do Nascimento Pereira - Terceirizada
Iris Celeste Nascimento Bandeira - CPRM/RETE
José Sidiney Barros - CPRM/RETE
Ney Gonzaga de Sousa - CPRM/RETE
Maria Tereza Barradas - Terceirizada
Mickaelon Belchior Vasconcelos - CPRM/RETE
Paulo Guilherme de O. Sousa - Terceirizado
Renato Teixeira Feitosa - Terceirizado
Veruska Maria Damasceno de Moraes - Terceirizada

ELABORAÇÃO DOS MAPAS MUNICIPAIS DE PONTOS D'ÁGUA

Coordenação

Francisca de Paula da Silva Braga - CPRM/RETE - ASPDRI

Execução

Francisca de Paula da Silva Braga - CPRM/RETE - ASPDRI
Gabriel Araújo dos Santos - CPRM/RETE
Maria Tereza Barradas - Terceirizada
Paulo Guilherme de O. Sousa – Terceirizado
Veruska Maria Damasceno de Moraes - Terceirizada

ELABORAÇÃO DOS RECORTES GEOLÓGICOS MUNICIPAIS

Francisca de Paula da Silva Braga - CPRM/RETE - ASPDRI
Gabriel A. dos Santos – CPRM/RETE
Iris Celeste Bandeira Nascimento - CPRM/RETE
Maria Tereza Barradas - Terceirizada
Paulo Guilherme de O. Sousa - Terceirizado.

C824p Correia Filho, Francisco Lages

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Tutóia / Francisco Lages Correia Filho, Érico Rodrigues Gomes, Ossian Otávio Nunes, José Barbosa Lopes Filho. - Teresina: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2011.

31 p.: il.

1. Hidrogeologia – Maranhão - Cadastro. 2. Água subterrânea – Maranhão - Cadastro. I. GOMES, Érico Rodrigues. II. Nunes, Ossian Otávio. III. Lopes Filho, José Barbosa. IV. Título.

CDD 551.49098121

ILUSTRAÇÕES DA CAPA E DO CD ROM:

1. **Fotografia dos Lençóis Maranhenses** – extraída de www.brasilturismo.blog.br;
2. **Fotografia de Pedra Caída, Carolina/MA** – extraída de www.passagembarata.com.br;
3. **Fotografia Cachoeiras do Itapecuru, Carolina/Ma** – Otávio Nogueira, 18/07/2009. <http://www.flickr.com/photos/55953988@N00/3871169364>;
4. **Fotografia do Centro Histórico de São Luís** – <http://www.pousadaveneza.altervista.org/passeios.new.html>;
5. **Fotografias de Poços Tubulares** – CPRM/RETE/2009.

APRESENTAÇÃO

A CPRM – Serviço Geológico do Brasil, cuja missão é gerar e difundir conhecimento geológico e hidrológico básico para o desenvolvimento sustentável do Brasil executa no nordeste brasileiro, para o Ministério de Minas e Energia, projetos visando o aumento da oferta hídrica, inseridos no Programa Geologia do Brasil, Subprograma Recursos Hídricos, Ação Levantamento Hidrogeológico, em sintonia com as políticas públicas do governo federal.

São ações ligadas diretamente à Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial da CPRM – Serviço Geológico do Brasil, em parceria com o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal, orientadas dentro de uma filosofia de trabalho participativa e interdisciplinar com o intuito de fomentar atividades direcionadas para a inclusão social, reduzindo as desigualdades e estimulando a integração com outras instituições, visando assegurar a ampliação da oferta e disponibilidade dos recursos naturais, em particular dos recursos hídricos subterrâneos do Estado do Maranhão, de forma sustentável e compatível com as demandas da população maranhense.

Neste contexto o Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Maranhão, cujos trabalhos de campo foram executados em 2008/2009 foi o último a ser realizado no nordeste brasileiro, abrangendo 213 municípios do território maranhense, excluindo-se, por questões metodológicas, apenas, a capital São Luis e os municípios periféricos de Raposa, Paço do Lumiar e São José de Ribamar.

Dessa forma, essa contribuição técnica de significado alcance social credita à CPRM – Serviço Geológico do Brasil e ao Ministério de Minas e Energia, em parceria com o PAC – Plano de Aceleração do Crescimento, o cumprimento da missão institucional nas políticas públicas de governo que lhes é delegada pela União, de assegurar uma abordagem e tratamento adequados aos recursos hídricos subterrâneos, estimulando o seu aproveitamento de forma racional e sustentável, considerando-os como um bem natural, ecológico, social e econômico, vital para o desenvolvimento do país e para o bem estar e a saúde da população, particularmente no nordeste, face ao forte apelo social que representa no combate aos efeitos da seca e, como mecanismo com informações consistentes e atualizadas, na oferta de água de boa qualidade para as populações carentes, estimulando as políticas de saúde pública na eliminação de doenças de veiculação hídrica.

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial
CPRM – Serviço Geológico do Brasil

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	Erro! Indicador não definido.
2 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA	Erro! Indicador não definido.
3 – OBJETIVO.....	Erro! Indicador não definido.
4 – METODOLOGIA	Erro! Indicador não definido.
5 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	Erro! Indicador não definido.
5.1 – Localização e Acesso	Erro! Indicador não definido.
5.2 - Aspectos Socioeconômicos.....	Erro! Indicador não definido.
5.3 - Aspectos Fisiográficos	Erro! Indicador não definido.
5.4 – Geologia	Erro! Indicador não definido.
6 - RECURSOS HÍDRICOS	Erro! Indicador não definido.
6.1 - Águas Superficiais	Erro! Indicador não definido.
6.2 – Águas Subterrâneas	Erro! Indicador não definido.
6.2.1 - Domínios Hidrogeológicos	Erro! Indicador não definido.
6.2.2 – Diagnóstico dos Poços Cadastrados	Erro! Indicador não definido.
6.2.3 – Aspectos Qualitativos das Águas Subterrâneas.....	Erro! Indicador não definido.
7 – CONCLUSÕES.....	31
8 – RECOMENDAÇÕES	33
9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
APÊNDICE	
1.Planilha de Dados das Fontes de Abastecimento	
ANEXOS	
1.Mapa de Pontos D'Água	
2.Esboço Geológico Municipal	

1 - INTRODUÇÃO

O Polígono das Secas, que abrange quase toda a região Nordeste e o norte de Minas Gerais e do Espírito Santo, 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 um gerenciamento eficiente. Além disso, as decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, a caracterização e a disponibilidade dessas fontes hídricas.

Para esse 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. Esse fato é agravado quando se observa a grande quantidade dessas captações de água subterrânea no semiárido, 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 no atendimento à população da região Nordeste quanto à garantia de oferta e disponibilidade hídricas, principalmente nos momentos críticos de estiagem, a CPRM executou o ***Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Maranhão***, em consonância com as diretrizes do Governo Federal e com os propósitos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia.

2 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Os trabalhos de cadastramento estenderam-se por todo o estado do Maranhão, que foi dividido, metodologicamente, para efeito de planejamento, em oito áreas de atuação, compreendendo 213 municípios e cobrindo uma superfície aproximada de 330.511 km² (Figura 1).

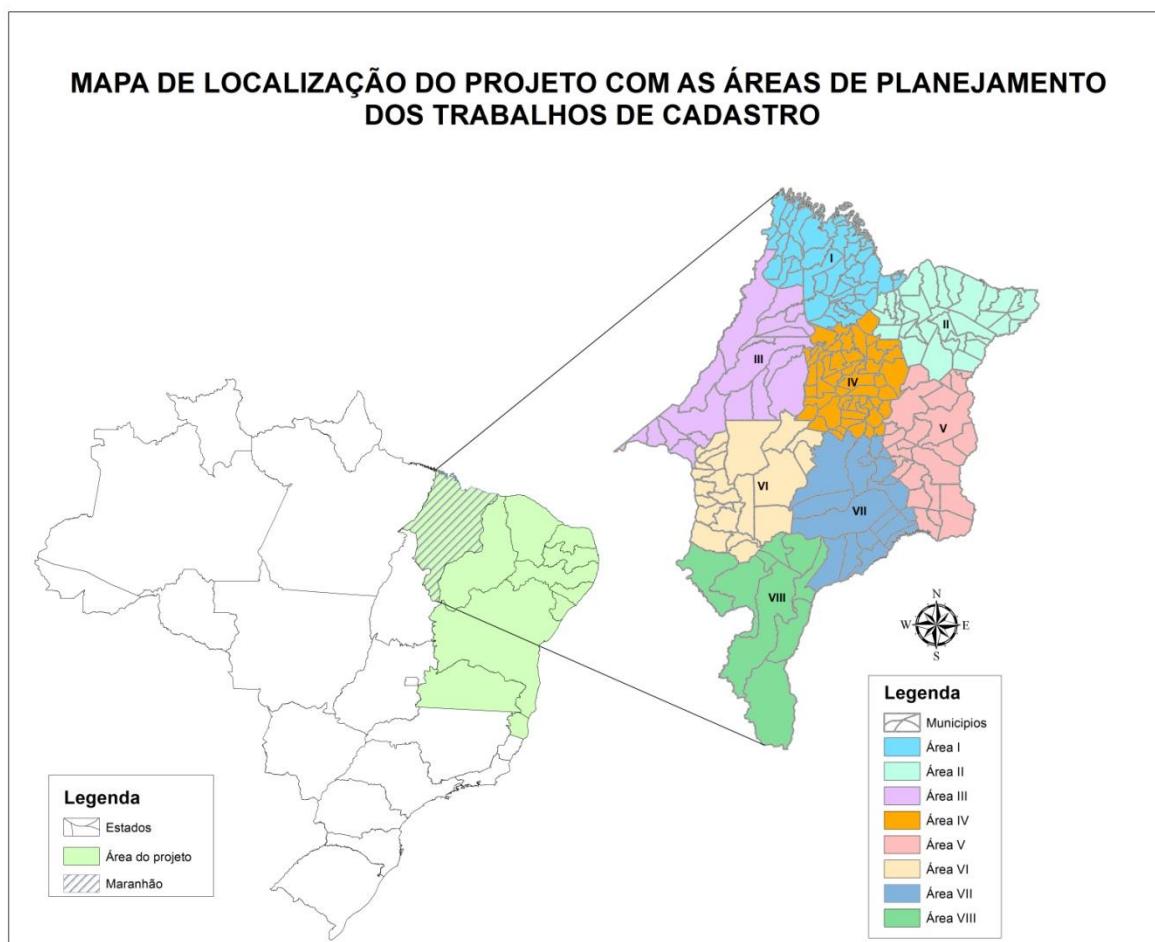


Figura 1 - Área do projeto, em destaque, abrangendo todo o estado do Maranhão, e o cadastramento das regiões nordeste e norte de Minas Gerais e do Espírito Santo, realizado pela CPRM.

3 - OBJETIVO

Cadastrar todos os poços tubulares, poços amazonas representativos e fontes naturais, em todo o estado do Maranhão, abrangendo 213 municípios. Excetua-se, por questões metodológicas, a região metropolitana da Ilha de São Luis, onde estão incluídos a capital e os municípios de Raposa, Paço do Lumiar e São José de Ribamar.

4 – METODOLOGIA

O planejamento operacional para a realização deste projeto teve como base a experiência da CPRM em cadastramento de poços dos estados do Ceará, feito em 1998, de Sergipe, em 2001, além do Rio Grande do Norte, da Paraíba, de Pernambuco, de Alagoas, da Bahia, do Piauí e do norte de Minas Gerais e do Espírito Santos, em 2002/2003, realizados com sucesso.

Do ponto de vista metodológico, no estado do Maranhão, os trabalhos de campo foram executados a partir da divisão do estado em oito áreas de planejamento, nominadas de I a VIII, com superfícies variando de 35.431 a 50.525 km². Cada área foi levantada por uma equipe sob a coordenação de um técnico da CPRM e composta, em média, de quatro recenseadores, na maioria estudantes de nível superior dos cursos de Geologia e Geografia, selecionados e treinados pela CPRM. A área II, situada na porção nordeste do estado, abrange 33 municípios, cadastrados em 2008, sob a coordenação do geólogo Carlos Antônio da Luz. As áreas restantes, I, III, IV, V, VI, VII e VIII, com 180 municípios, foram cadastrados em 2009, sob a responsabilidade do geólogo Francisco Lages Correia Filho.

O trabalho contemplou o cadastro das fontes de abastecimento por água subterrânea (poços tubulares, poços amazonas e fontes naturais), com determinação das coordenadas geográficas, por meio do uso do Global Position System (GPS), e obtenção de todas as informações passíveis de ser coletadas, através de uma visita técnica (caracterização do poço, instalações, situação da captação, dados operacionais, qualidade e uso da água, aspectos ambientais, geológicos e hidrológicos).

Os dados coligidos foram repassados sistematicamente ao Núcleo de Geoprocessamento de Dados da CPRM – Residência de Teresina, para, após rigorosa análise, alimentarem um banco de dados que, devidamente consistido e tratado, possibilitou a elaboração de um mapa de pontos d'água e um esboço geológico de cada um dos municípios inseridos na área de atuação do projeto. As informações desse banco estão contidas neste relatório diagnóstico de fácil manuseio e compreensão, acessível a diferentes usuários. Os esboços geológicos municipais foram extraídos a partir de recortes do Mapa Geológico do Brasil ao Milionésimo – GIS Brasil (CPRM, 2004), com alguns ajustes. Mas, em função da diferença de escala, podem apresentar distorções ou algum erro.

Na produção desses mapas, foram utilizadas bases cartográficas com dados disponibilizados pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, como hidrografia, localidades e estradas e os Mapas Municipais Estatísticos, em formato digital do IBGE (2007), elaborados a partir das cartas topográficas da SUDENE e do DSG – escala 1:100.000, sobre os quais foram colocados os dados referentes aos poços e fontes naturais, além da geologia e hidrogeologia. A base estadual com os limites municipais foi cedida pelo IBGE. Os trabalhos de montagem e arte final dos mapas foram realizados com o software ArcGIS 10.

Há municípios em que ocorrem alguns casos de poços plotados fora dos limites do mapa municipal. Tais casos acontecem devido a problemas ainda existentes na cartografia municipal ou a informações incorretas, fornecidas aos recenseadores.

Além desse produto impresso, todas as informações coligidas em cada município estão disponíveis em meio digital, através de um CD ROM, permitindo a sua contínua atualização.

5 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

5.1 – Localização e Acesso

O município de Tutóia teve sua autonomia política em 29/12/1890, está inserido na Mesorregião Norte Maranhense, dentro da Microrregião Lençóis Maranhenses (**Figura 2**), abrange uma área de 1.651,6 km², com uma população de aproximadamente 52.788 habitantes e demográfica de 31,96 habitantes/km² (IBGE, 2010). Limita-se ao Norte com o oceano Atlântico; ao Sul com o município de Santana do Maranhão; a Leste com os municípios de Araiões e Água Doce do Maranhão e a Oeste com o município de Paulino Neves (*Google Maps* 2011).

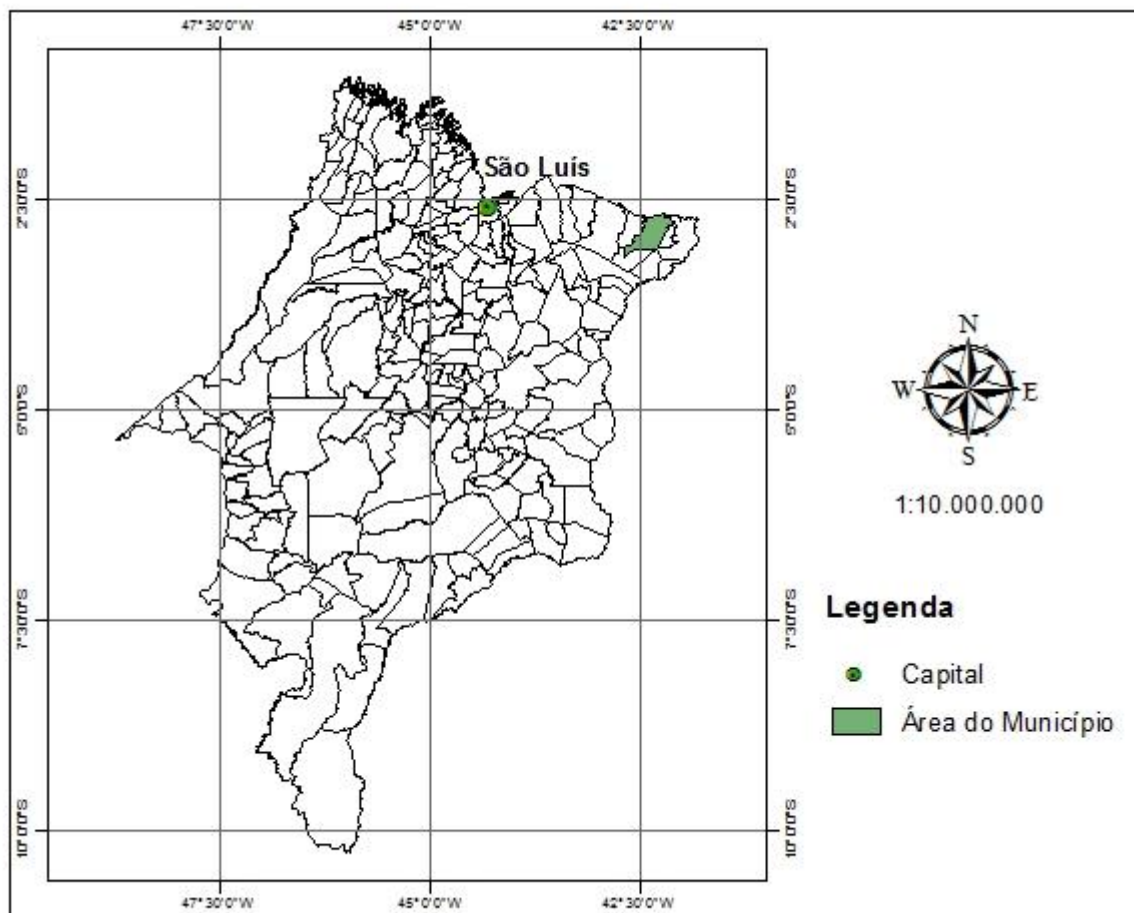


Figura 2 - Mapa de localização do município de Tutóia.

A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: $-02^{\circ}45'36''$ de Latitude Sul e $-42^{\circ}16'12''$ de longitude Oeste de Greenwich (IBGE, 2010).

O acesso a partir de São Luis, capital do estado, em um percurso aproximado de 541 km, se faz pelo seguinte roteiro: 105 km pela BR-135 até a cidade de Itapecuru Mirim, 141 km pela BR-222 até a cidade de Chapadinha, 124 km pelas rodovias MA-230 e MA-034 até a cidade de São Bernardo e 81 km pela rodovia estadual MA-034 e BR-402 até a cidade de Tutóia (Gogle Maps, 2011).

5.2 - Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos, a partir de pesquisa nos sites do IBGE (www.ibge.gov.br), da Confederação Nacional dos Municípios – CNM (www.cnm.org.br) e no Anuário Estatístico do Maranhão.

O município foi elevado à condição de cidade com a denominação de Tutóia, pelo decreto Lei nº 53 de 29/12/1890. Segundo o IBGE (2010), cerca de 35,38% da população reside na zona urbana, sendo que a incidência de pobreza no município é de 60,98% e o percentual dos que estão abaixo do nível de pobreza é de 51,7%.

Na educação, segundo o Anuário Estatístico do Maranhão (2010), destacam-se os seguintes níveis escolares em Tutóia: Educação Infantil, creche e pré-escolar (13,34%); Educação de Jovens e Adultos (5,71%); Ensino Fundamental, 1º ao 9º ano (65,59%); Ensino Médio, 1º ao 3º ano (15,35%). O analfabetismo atinge mais de 38% da população da faixa etária acima de 07 anos, CNM (2000).

No campo da saúde, a cidade conta com 12 estabelecimentos públicos de atendimento e 02 privados. No censo de 2000, o Estado do Maranhão teve o pior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil e Tutóia obteve baixo desempenho, com IDH de 0,538.

O Programa de Saúde da Família – PSF vem procedendo a organização da prática assistencial em novas bases e critérios, a partir de seu ambiente físico e social, com procedimentos que facilitam a compreensão ampliada do processo saúde/doença e da necessidade de intervenções que vão além de práticas curativas. Em Tutóia a relação entre profissionais da saúde e a população é 1/187 habitante, Anuário Estatístico do Maranhão (2010), dados de 2008.

A pecuária, a pesca, a lavoura permanente e a lavoura temporária, as transferências governamentais, o setor empresarial com 366 unidades atuantes e o trabalho informal são as principais fontes de recursos para o município.

A água consumida na cidade de Tutóia é distribuída pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, autarquia municipal que atende os domicílios através de uma central de abastecimento IBGE (2010), dados de 2008. O município possui um sistema de escoamento superficial dos efluentes domésticos e pluviais que é lançado em lagoas e no mar e a disposição final do lixo urbano, não é feita adequadamente em um aterro sanitário.

De acordo aos dados do CNM (2000) a coleta do lixo domiciliar é inexpressiva atendendo apenas 6,89% das residências, enquanto 91,71% delas lançam seus dejetos diretamente no solo ou os queimam e 1,4% jogam o lixo em lagos ou outros destinos. Dessa forma, a disposição final do lixo urbano e do esgotamento sanitário não atende as recomendações técnicas necessárias, pois não há tratamento do chorume, dos gases

produzidos pelos dejetos urbanos, nem dos efluentes domésticos e pluviais como forma de reduzir a contaminação dos solos, a poluição dos recursos naturais e a proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica. A coleta diferenciada para os estabelecimentos de saúde é acondicionada em vazadouros juntamente com os demais resíduos urbanos, possibilitando um elevado risco de poluição aos recursos hídricos subterrâneos.

O fornecimento de energia é feito pela ELETRONORTE, através da CEMAR pelo Sistema Regional de Coelho Neto, que abrange a região nordeste do Maranhão. O sistema é suprido radialmente em 69 KV pela subestação de Coelho Neto, 65MVA - 230/69 KV, alimentada através do seccionamento da LT 230 KV Peritoró/Teresina. O sistema é composto por 05 subestações na tensão 69/13,8 KV e 02 na tensão 34,5/13,8 KV. Segundo o Anuário Estatístico do Maranhão (2010) referente aos dados de 2008, existem 9.133 ligações de energia elétrica no município de Tutóia.

5.3 - Aspectos Fisiográficos

O estado do Maranhão, por se encontrar em uma zona de transição dos climas semiárido, do interior do Nordeste, para o úmido equatorial, da Amazônia, e por ter maior extensão no sentido norte-sul, apresenta diferenças climáticas e pluviométricas. Na região oeste, predomina o clima tropical quente e úmido (As), típico da região amazônica. Nas demais regiões, o estado é marcado por clima tropical quente e semiúmido (Aw).

As temperaturas em todo o Maranhão são elevadas, com médias anuais superiores a 24°C, sendo que ao norte chega a atingir 26°C. Esse estado é caracterizado pela ocorrência de um regime pluviométrico com duas estações bem definidas. O período chuvoso, que se concentra durante o semestre de dezembro a maio, apresenta registros estaduais da ordem de 290,4 mm e alcança os maiores picos de chuva no mês de março. O período seco, que ocorre no semestre de junho a novembro, com menor incidência de chuva por volta do mês de agosto, registra médias estaduais da ordem de 17,1mm. Na região oeste do estado, onde predomina o clima tropical quente e úmido (As), as chuvas ocorrem em níveis elevados durante praticamente todo o ano, superando os 2.000 mm. Nas outras regiões, prevalece o clima tropical quente e semiúmido (Aw), com sucessão de chuvas durante o verão e o inverno seco, cujas precipitações reduzidas alcançam 1.250 mm. Há registros ainda menores na região sudeste, podendo chegar a 1.000 mm.

O território maranhense apresenta-se como uma grande plataforma inclinada na direção sul-norte, com baixo mergulho para o oceano Atlântico. Os grandes traços atuais do modelado da plataforma sedimentar maranhense revelam feições típicas de litologias dominantes em bacias sedimentares. Essa plataforma, submetida à atuação de ciclos de erosão relativamente longos, respondeu de forma diferenciada aos agentes intempéricos, em função de sua natureza, de estruturação e de composição das rochas, modelando as formas tabulares e subtabulares da superfície terrestre. Condicionados ao lineamento das estruturas litológicas, os gradientes topográficos dispõem-se com orientações sul-norte. As maiores altitudes estão localizadas na porção sul, no topo da Chapada das Mangabeiras, no limite com o estado do Tocantins. As menores altitudes situam-se na região norte, próximo à linha de costa.

Feitosa (1983) classifica o relevo maranhense em duas grandes unidades: planícies, que se subdivide em unidades menores (costeira, flúviomarinha e sublitorânea), e planaltos. As planícies ocupam cerca de 60% da superfície do território e os planaltos 40%. São consideradas planícies as superfícies com cotas inferiores a 200 metros. Já os planaltos são superfícies com cotas acima de 200 metros, restritos às áreas do centro-sul do estado.

Jacomine *et al.* (1986) apresentam de maneira simplificada as seguintes formas de relevo no estado do Maranhão: chapadas altas e baixas, superfícies onduladas, grande baixada maranhense, terraços e planícies fluviais, tabuleiros costeiros, restingas e dunas costeiras, golfão maranhense e baixada litorânea.

A região Norte Maranhense corresponde ao Litoral Oriental, ao Litoral Ocidental e à Baixada Maranhense. Compreende tabuleiros, planície litorânea e planície fluviais, com altitudes inferiores a 200 metros. Os Lençóis Maranhenses localizam-se no litoral oriental do estado e estão situados na unidade morfoescultural da Planície Costeira.

Segundo o MMA/IBAMA (2003), a área apresenta um relevo entre suave e moderadamente ondulado, com altitudes em torno de 0 a 40 metros. É formado por depósitos eólicos e marinhos quaternários, representado por extenso campo de dunas livres e fixas (com altura média de 30 m), por planícies de deflação e inundação, lagoas, praias e manguezais. O campo de dunas móveis do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses apresenta algumas das feições típicas de desertos clássicos: rios temporários, lagoas intermitentes, lençóis de areias e dunas. A planície litorânea corresponde às áreas planas, cujas cotas altimétricas não ultrapassam os 10 metros, resultado da acumulação flúvio-marinha. Essas áreas acham-se muito recortadas por canais, formando ilhas constituídas por sedimentos quaternários

inconsolidados. Os tabuleiros costeiros caracterizam-se por um relevo plano e/ou dissecado em colinas e lombas, cujas cotas altimétricas variam em torno de 10 a 40 metros, com a presença de dunas de diferentes gerações e de lagoas. Ocorre na área dos Lençóis Maranhenses e no entorno do Golfão Maranhense. A Baixada Maranhense, caracterizada por relevo plano a levemente ondulado, corresponde à região do entorno do Golfão. Contém extensas áreas rebaixadas, inundadas e/ou sujeitas a inundações, cujas cotas altimétricas variam de 20 a 55 metros. É constituída por depósitos flúviomarinhas, recobertos pela vegetação de Formações Pioneiras. As planícies fluviais equivalem às morfoestruturas modeladas pelos rios, nos seus baixos cursos. Apresentam largura variável de oeste para leste e maior penetração para o interior, acompanhando os vales dos rios, notadamente os que desembocam no Golfão Maranhense. Correspondem às várzeas e terraços fluviais dispostos ao longo dos rios principais, compostos pelas aluviões e sujeitos a inundações durante as enchentes. O Litoral Ocidental corresponde ao segmento do litoral das reentrâncias maranhenses, que se estende da foz do rio Gurupi, a oeste, até a margem ocidental da baía de Cumã, a leste, tendo como limite a ponta do Guajuru, no município de Cedral. Nesse segmento litorâneo, marcado por paleofalésias e antigas rias, deságuam muitos cursos fluviais como o Turiaçu, o Maracaçumé e o Tromaí, além de uma infinidade de pequenos cursos que dão origem a igarapés. Nos baixos cursos desses rios, a maré enchente penetra vários quilômetros para o interior (ANDRADE, 1969). O relevo das reentrâncias maranhenses é constituído na maioria de planícies aluviais costeiras, com pequenas colinas. A linha da costa das reentrâncias, dos municípios de Alcântara a Carutapera, foi estimada em 2.000 km de extensão.

As variabilidades de clima, de relevo e de solo do território brasileiro permitem o desenvolvimento de uma grande diversidade de ambientes naturais. A cobertura vegetal do Maranhão reflete, em particular, a influência das condições de transição climática, entre o clima amazônico e o semiárido nordestino. As Planícies e Tabuleiro, posicionadas na parte norte do estado, nas proximidades do litoral, estão inseridas no domínio das Formações Pioneiras, submetidas a um clima úmido. Abrangem as Planícies Litorâneas, onde a cobertura vegetal é de Formações Pioneiras, Flúviomarinhas e Marinhas; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia em torno de 2.000 mm. Nos Tabuleiros dos Lençóis Maranhenses, a cobertura vegetal é das Formações Pioneiras Marinhas; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia entre 1.500 a 2.000 mm. Na Baixada Maranhense, a cobertura

vegetal é das Formações Pioneiras Aluviais; o clima regional é úmido, com pluviosidade anual variando de 1.700 a 1.900 mm.

Os solos da região estão representados por Areias Quartzosa, Gleissolos e Solos de Mangue (EMBRAPA, 2006). Areias Quartzosas são solos arenosos, essencialmente quartzosos, que apresentem teores em argila inferiores a 15%, muito profundos, excessivamente drenados, forte a fortemente ácidos e com baixa a muito baixa fertilidade natural. Apresenta baixa saturação de bases e alta a média saturação de alumínio trocável. Não dispõem praticamente de nenhuma reserva de nutrientes para as plantas. Gleissolos compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 150cm da superfície do solo e encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água. São solos mal ou muito mal drenados em condições naturais, formados principalmente a partir de sedimentos, estratificados ou não e sujeitos a constante ou periódico excesso d'água. Comumente, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em áreas abaciadas e depressões.

Solos de Mangue são formados a partir do depósito de silte, areia e material coloidal trazido pelos rios, ou seja, um material de origem mineral ou orgânica. Estes solos são muito moles, lodosos, salgado e ricos em matéria orgânica em decomposição. São pobres em oxigênio, que é totalmente retirado por bactérias que o utilizam para decompor a matéria orgânica, que serve de alimento a uma extensa cadeia alimentar, como por exemplo, crustáceos e algumas espécies de peixes. O solo do manguezal serve como habitat para diversas espécies, como caranguejos.

O município de Tutóia está localizado na Mesorregião Norte Maranhense, na Microrregião Lençóis Maranhenses. A altitude da sede do município é de 20 metros acima do nível do mar e a variação térmica durante o ano é pequena com a temperatura oscilando entre 22,7°C e 31,3°C. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é tropical (AW') subúmido com dois períodos bem definidos: um chuvoso que vai de janeiro a junho com médias mensais superiores a 237 mm e outro seco, correspondente aos meses de julho a dezembro. Dentro do período de estiagem a precipitação pluviométrica variou de 1,9 a 44,3 mm e no período chuvoso de 76,9 a 379,3 mm, com média anual em torno de 1.538 mm, dados referentes ao período de 1961 a 1990 (JORNAL DO TEMPO, 2011).

O relevo na região é formado pela planície litorânea, modelada por agentes e processos marinhos que dão origem às praias e mangues. A proximidade com o mar influi indiretamente sobre grande parte dos processos de modelagem do ambiente, dando origem aos campos de dunas móveis e dunas fixas sem cobertura vegetal e intercaladas por lagoas de origem pluvial (Feitosa, 2006). Os cursos d'água da região fazem parte da bacia hidrográfica do Parnaíba e a vegetação é composta por formações com influência marinha e fluviomarinha e Floresta Estacional com a presença de encaves de mata dos cocais.

5.4 – Geologia

O município de Tutóia está inserido nos domínios da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que, segundo Brito Neves (1998), foi implantada sobre os riftes cambro-ordovicianos de Jaibaras, Jaguarapi, Cococi/Rio Jucá, São Julião e São Raimundo Nonato. Compreende as superseqüências Silurianas (Grupo Serra Grande), Devoniana (Grupo Canindé) e Carbonífero-Triássica (Grupo Balsas) de Góes e Feijó (1994).

Na área do município, o Quaternário está representado pelos sedimentos inconsolidados dos Depósitos de Pântanos e Mangues (Qpm), Depósitos Flúviomarinhos (Qfm), Depósitos Eólicos Continentais (Q1e), Depósitos de Cordões Litorâneos (Q1cl), Depósitos Eólicos Litorâneos (Q2el), Depósitos Litorâneos (Q2l) e dos Depósitos Aluvionares (Q2a).

Os Depósitos de Pântanos e Mangues normalmente ocorrem localizados em áreas de supramaré, em cotas topográficas mais elevadas do que os depósitos de mangues de intramaré e, conseqüentemente, são inundados com menor frequência, apenas durante o período chuvoso. Esses depósitos são constituídos por sedimentos pelíticos, do tipo argila e silte, e são recobertos por vegetação herbácea de pequeno porte. Os depósitos de mangue definem extensas planícies de intermaré que se localizam entre os limites de maré alta e baixa. São constituídos essencialmente por sedimentos lamosos (argila e silte) de coloração acinzentada, ricos em matéria orgânica, contendo abundantes marcas de raízes ou fragmentos de plantas, esparsas lentes de areia fina e são recobertos por uma densa cobertura vegetal de manguezal, podendo ainda ser identificadas, localmente, estruturas sedimentares primárias, como laminação plano-paralela e acamamento de marés. . Aflora em várias áreas, restritas, situadas a nordeste, sudeste, sul e oeste do município de Tutóia

Os Depósitos Fluviomarinhos estão situados em relevo plano, recortados pela desembocadura dos cursos d'água, sujeitos a inundações frequentes de água salgada. Essas planícies são agrupadas conjuntamente por depósitos sedimentares de praias, dunas costeiras, manguezais e pântanos salinos que constituem a planície costeira, dominada por um regime de macromarés. De um modo geral, esses depósitos são essencialmente arenosos, quando associados aos depósitos de praias e dunas, e predominantemente pelíticos, com grande contribuição de matéria orgânica, quando constituem os depósitos de manguezais e pântanos salinos. Aflora em duas áreas, uma situada a nordeste e, a outra, a sudeste do município de Tutóia.

Quanto à localização, os Depósitos Eólicos Continentais (as dunas) encontram-se presentes sobre os mais diversos domínios morfoclimáticos, desde regiões de clima semiárido até zonas de clima úmido e temperado (GOLDSMITH, 1985 *apud* SANTOS, 2008). Todavia, os extensos campos de dunas costeiras, em nível global, de acordo com Pye (1983 *apud* SANTOS, 2008), situam-se a sotavento de praias expostas a fortes ventos, com grande disponibilidade de areia junto às costas, passíveis de mobilização pelo processo eólico. Corroborando com essas idéias, Mueche (1994) afirma que as dunas costeiras se formam em locais em que a velocidade do vento e a disponibilidade de areias finas são adequadas para o transporte eólico. Ainda, de acordo com Mueche, essas condições são frequentemente encontradas em praias de tipo dissipativo a intermediário, de gradiente suave, a exemplo do que ocorre em parte do litoral do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e em muitos locais do litoral do Maranhão, Piauí e Ceará. Nestes últimos, tais condições são favorecidas pela presença de ventos constantes, bem como pela maior amplitude de maré existente no litoral maranhense. Na resolução do CONAMA Nº 303/2002, as dunas são definidas como unidade geomorfológica de constituição predominantemente arenosa, com aparência de colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação. Quando recoberta por esta, são classificadas como dunas fixas. Aflora em áreas situadas a sul e sudoeste do município de Tutóia.

Os Depósitos de Cordões Litorâneos correspondem às Dunas Recentes ou Móveis, formadas a partir da acumulação de sedimentos removidos da face da praia pela deflação eólica e distribuem-se como um cordão contínuo, disposto paralelamente à linha de costa, somente interrompido pelas planícies fluviais e fluviomarinhas, ou ainda, pela penetração até o mar de sedimentos da formação Barreiras, cangas lateríticas e quartzosas. Caracterizam-se

pela ausência de vegetação ou fixação de um revestimento pioneiro, o qual detém ou atenua os efeitos da dinâmica eólica, responsável pela migração das dunas. É a que tem maior expressão geográfica e aflora em áreas situadas a sudeste, sul e sudoeste do município de Tutóia.

Os Depósitos Eólicos Litorâneos são de origens variadas, caracterizados, em geral, por superfícies baixas e levemente onduladas, com suave declive rumo ao mar e ocorrendo por toda a linha de costa, ao longo das praias. São constituídos, essencialmente, por sedimentos arenosos, bem selecionados, com grãos arredondados originados de dunas e areias de praias. Aflora a nordeste do município de Tutóia.

Os Depósitos Litorâneos encontram-se dispostos em áreas mais próximas à linha de costa atual, sendo constituídos por sedimentos quaternários, essencialmente arenosos, típicos de ambientes marinho praias e eólico, além de sedimentos predominantemente siltosos e argilosos, contendo teores variados de matéria orgânica, característicos de ambiente lagunar e flúvio-lagunar. Aflora em áreas, restritas, localizadas a noroeste e norte do município de Tutóia.

Os Depósitos Aluvionares que constituem os sedimentos clásticos inconsolidados, relacionados às planícies aluvionares atuais dos principais cursos d'água são, basicamente, depósitos de planícies de inundação. Destacam-se por sua morfologia típica de planícies sedimentares, associadas ao sistema fluvial e são, de modo geral, constituídos por sedimentos arenosos e argilosos, com níveis de cascalho e matéria orgânica, inconsolidados e semiconsolidados. Ocupa uma área, restrita, no extremo sul do município de Tutóia (Ver mapa, **Anexo 2**).

6 - RECURSOS HÍDRICOS

6.1 - Águas Superficiais

O Maranhão é o único estado do Nordeste que menos se identifica com as características hidrológicas da região, pois não há estiagem e nem escassez de recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos, em seu território.

É detentor de uma invejável rede de drenagem com, pelo menos, dez bacias hidrográficas perenes. Podem ser assim individualizadas: Bacia do rio Mearim, Bacia do rio Gurupi, Bacia do rio Itapecuru, Bacia do rio Grajaú, Bacia do rio Turiaçu, Bacia do rio Munim, Bacia do rio

Maracaçumé-Tromai, Bacia do rio Uru-Pericumã-Aurá, Bacia do rio Parnaíba-Balsas, Bacia do rio Tocantins, além de outras pequenas bacias. Suas principais vertentes hidrográficas são: a Chapada das Mangabeiras, a Chapada do Azeitão, a Serra das Cruzeiras, a Serra do Gurupi e a Serra do Tiracambu.

As bacias hidrográficas são subdivididas em sub-bacias e microbacias. Elas constituem divisões das águas, feitas pela natureza, sendo o relevo responsável pela divisão territorial de cada bacia, que é formada por um rio principal e seus afluentes.

O município de Tutóia pertence às pequenas bacias do norte que reúnem rios de pequeno trajeto, a maior parte deles perenes, entre os quais destacam-se o Preguiças, o Barro Duro, o Piriá, o Mapari, o Grande, o Negro, o Formiga, o Carrapato, o Axuí, o da Ribeira e o Coqueiro. Drenam a área do município os rios Carrapato, Flecheira Grande, Barro Duro, Coqueiro, Bom Gosto, São João, Mirim, Comum, do Papagaio e os riachos: das Cotias, do Meio, Carrapato, Santo Hilário, Coroatá, da Grota, Passagem Funda, da Santa Clara, Dendê, Água Fria, Santa Luzia, do Tamboril, dentre outros.

6.2 – Águas Subterrâneas

O estado do Maranhão está quase totalmente inserido na Bacia Sedimentar do Parnaíba, considerada uma das mais importantes províncias hidrogeológicas do país. Trata-se de bacia do tipo intracratônica, com arcabouço geométrico influenciado por feições estruturais de seu embasamento, o que lhe impõe uma estrutura tectônica em geral simples, com atitude monoclinal das camadas que mergulham suavemente das bordas para o seu interior.

Segundo Góes *et al.* (1993), a espessura máxima de todo o pacote sedimentar dessa bacia está estimada em 3.500 metros, da qual cerca de 85% são de idade paleozóica e o restante, mesozóica. Dessa forma, o estado do Maranhão, por estar assentado plenamente sobre terrenos de rochas sedimentares, diferentemente dos outros estados nordestinos, apresenta possibilidades promissoras de armazenamento e exploração de águas subterrâneas, com excelentes exutórios e sem períodos de estiagem.

6.2.1 - Domínios Hidrogeológicos

É considerada água subterrânea apenas aquela que ocorre abaixo da superfície, na zona de saturação, onde todos os poros estão preenchidos por água. A formação geológica que tem capacidade de armazenar e transmitir água é denominada aquífero.

Em relação à geologia, existem três domínios principais de águas subterrâneas: rochas ígneas e metamórficas, que armazenam água através da porosidade secundária resultante de fraturas, caracterizando, segundo Costa (1983), “aquífero fissural”; rochas carbonáticas, calcário e dolomito, que armazenam água com o desenvolvimento da porosidade secundária, através da dissolução e lixiviação de minerais carbonáticos pela água de percolação ao longo das discontinuidades geológicas, caracterizando o que é denominado de “aquífero cárstico”; sedimentos consolidados, arenitos, e inconsolidados, as aluviões e dunas, que caracterizam o aquífero poroso ou intergranular.

O município de Tutóia apresenta um domínio hidrogeológico: o do aquífero poroso ou intergranular, relacionado aos sedimentos inconsolidados dos Depósitos de Pântanos e Mangues (Qpm), Depósitos Flúviomarinhas (Qfm), Depósitos Eólicos Continentais (Q1e), Depósitos de Cordões Litorâneos (Q1cl), Depósitos Eólicos Litorâneos (2el), Depósitos Litorâneos (Q2l) e dos Depósitos Aluvionares (Q2a). Durante os trabalhos de campo foram cadastrados 335 pontos d'água sendo 334 poços tubulares (99,70%) e 01 poço amazonas (0,30%).

Os Depósitos de Pântanos e Mangues, por apresentarem uma constituição predominantemente pelítica (argila, silte e matéria orgânica), produzem uma permeabilidade fraca, caracterizando esses depósitos sedimentares como um aquífero, com potencial hidrogeológico extremamente fraco.

Os Depósitos Flúviomarinhas, quando associados aos depósitos de praias e dunas, com constituição litológica mais arenosa (areia e silte) apresentam uma permeabilidade regular, caracterizando um potencial hidrogeológico de fraco a médio. Já, quando relacionados aos depósitos de manguezais e pântanos, o potencial é muito fraco e causa sérios problemas de qualidade na água, inviabilizando a sua exploração. Mesmo no primeiro caso, é necessário ter cuidados com a intrusão salina que pode salinizar as águas dos poços tubulares. A alimentação se faz através das águas de chuvas e seus exutórios são: a evapotranspiração e as camadas subjacentes.

As dunas, relacionadas aos Depósitos Eólicos Continentais, Depósitos de Cordões Litorâneos e Depósitos Eólicos Litorâneos formam um aquífero livre superior, constituído de areias bem classificadas, de alta permeabilidade, sobreposto discordantemente aos sedimentos da formação Barreiras e/ou sobre manchas aluvionares, ocasionalmente recortados pela rede de drenagem. Estão localizadas ao longo da costa, formando uma faixa paralela, de largura

variável, cuja espessura pode atingir até 30m. Sua alimentação se faz, principalmente por infiltração direta das águas de chuvas. Seus principais exutórios são: as formações subjacentes; a evapotranspiração; o escoamento das águas subterrâneas das dunas para o mar e a exploração, tanto por poços tubulares, como por “amazonas”.

Os Depósitos Litorâneos, constituídos de sedimentos essencialmente arenosos, além de outros predominantemente siltosos e argilosos, contendo teores variados de matéria orgânica, formam um aquífero livre, de média a baixa permeabilidade, com potencial hidrogeológico muito fraco a fraco, a depender da espessura dos sedimentos mais arenosos. A sua alimentação se faz, principalmente, por infiltração direta das chuvas. Seus principais exutórios são: escoamento natural das águas subterrâneas; evapotranspiração; perda descendente para a formação subjacente e poços tubulares.

As Aluviões não possuem litologia bem definida, variando desde frações grosseiras, como cascalhos, areias grossas até frações argilosas e constituem importantes aquíferos do tipo livre. Sua alimentação se faz por infiltração lateral das águas dos rios e por infiltrações pluviométricas. Seus exutórios, através das restituições aos rios, têm início em abril prolongando-se até julho, com sensível rebaixamento do nível freático. De julho a setembro, essa restituição é muito pequena e, de setembro a abril, é praticamente nula. A evapotranspiração é outro exutório que consome grande quantidade de água das aluviões, além da exploração de poços do tipo “amazonas”. A proximidade do litoral, a baixa declividade dos rios e o avanço das marés, ao longo dos cursos d’água, influenciam na qualidade das águas armazenadas nessa unidade e contribuem para sua pouca utilização na região.

6.2.2 – Diagnóstico dos Poços Cadastrados

O inventário hidrogeológico, realizado no município de Tutóia, registrou a presença de 335 pontos d’água, sendo 334 poços tubulares e 01 poço amazonas, representativos (**Figura 3**).

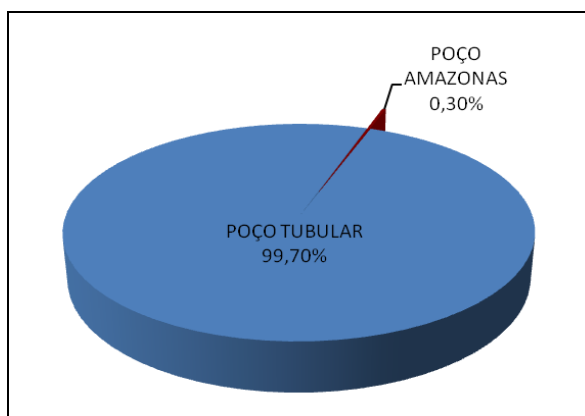


Figura 3 - Tipos de pontos de água cadastrados.

Como os poços tubulares representam 99,70% dos pontos cadastrados, as discussões sobre o estudo, a seguir apresentados, estarão restritas a essa categoria. Todos os locais dos poços tubulares levantados estão classificados em duas naturezas: públicos (119 poços), quando estão em terrenos de servidão pública e particulares (215 poços), quando estão situados em propriedades privadas como ilustra, em termos percentuais, o gráfico da **figura 4**.

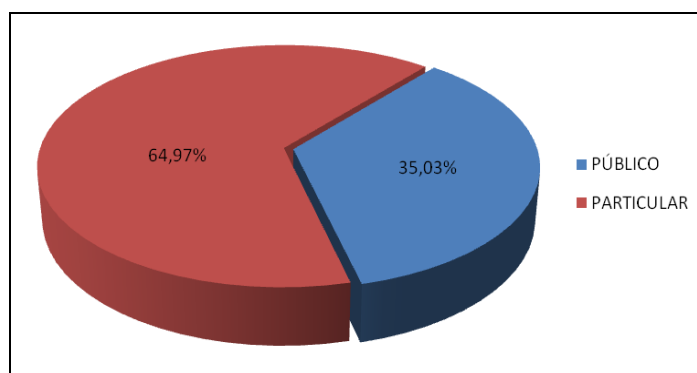


Figura 4 - Natureza dos poços cadastrados no município de Tutóia.

Foram identificadas nos trabalhos de campo quatro situações distintas, durante o cadastramento: *poços em operação, paralisados, não instalados e abandonados*. Os poços em operação são aqueles que estão em pleno funcionamento. Os paralisados estão sem funcionar, em função de problemas relacionados à manutenção ou quebra do equipamento. Os não instalados representam aqueles poços que foram perfurados, tiveram um resultado positivo, mas não foram equipados com sistema de bombeamento e de distribuição. E por fim, os abandonados que incluem poços secos e/ou obstruídos, representados por aqueles que não

apresentam possibilidade de captação de água.

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 4**.

Quadro 1 – Natureza e situação dos poços cadastrados.

NATUREZA E SITUAÇÃO DOS POÇOS CADASTRADOS				
	Em operação	Paralisados	Não instalados	Abandonados
Público	102	7	8	0
Particular	197	11	3	6
Total	299	18	11	6

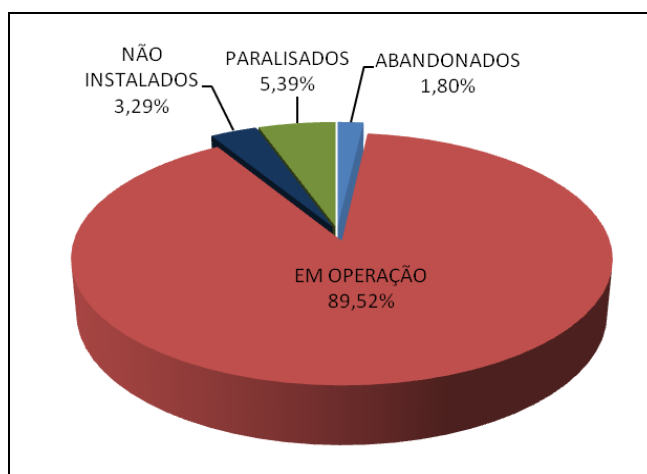


Figura 5 - Situação dos poços cadastrados

Em relação ao uso da água 113 poços são utilizados para o abastecimento urbano, 215 para uso doméstico e em 06 não foram obtidas informações sobre o uso da água. Nenhum poço é utilizado para uso doméstico e animal, na irrigação, pecuária, indústria e para uso múltiplo (uso doméstico, animal, industrial e na agricultura). A **figura 6** exibe em termos percentuais as diferentes destinações da água subterrânea no município. Quanto à natureza geológica da localização dos poços tubulares, em relação aos domínios hidrogeológicos de superfície, 100% estão localizados sobre terrenos sedimentares.

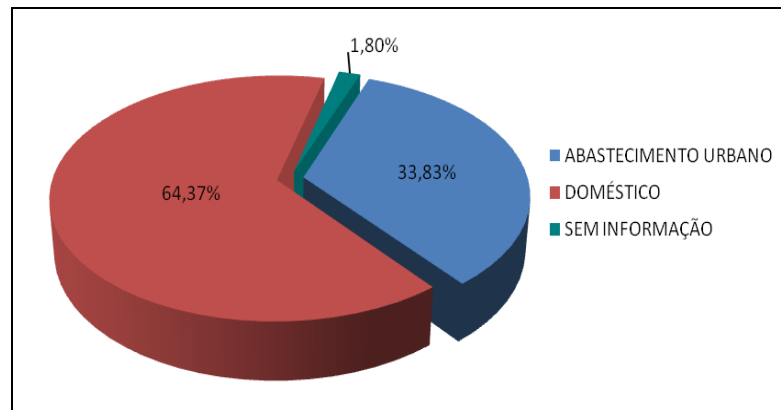


Figura 6 – Destinação do uso da água dos poços públicos e particulares.

A **figura 7** mostra a relação entre os poços em operação e os poços desativados (paralisados e não instalados), mas passíveis de entrar em funcionamento. Verifica-se que 15 poços públicos estão desativados, enquanto os particulares somam 14. Os públicos, a depender da administração municipal, podem entrar em operação com acréscimo de disponibilidade hídrica aos 102 já existentes, em pleno uso.

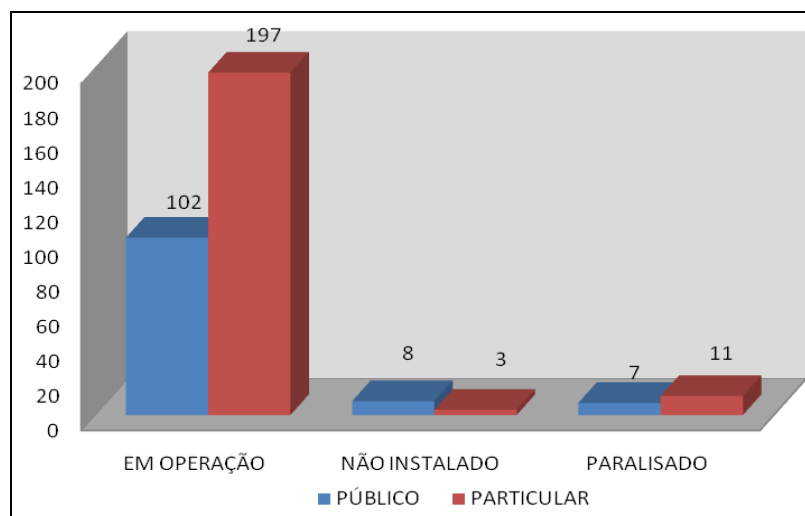


Figura 7 - Poços públicos e particulares em operação e outros passíveis de funcionamento.

6.2.3 – Aspectos Qualitativos das Águas Subterrâneas

Com relação à qualidade das águas dos poços cadastrados foram realizadas, “*in loco*”, medidas de condutividade elétrica, em amostras de águas de 308 poços, que é a capacidade de uma substância conduzir a corrente elétrica, diretamente relacionada com o teor de sais

dissolvidos.

Na maioria das águas subterrâneas naturais, a condutividade elétrica da água multiplicada por um fator, que varia entre 0,55 e 0,75, gera um valor estimativo dos Sólidos Totais Dissolvidos (STD). Neste diagnóstico utilizou-se o fator médio 0,65 para se obter o teor de sólidos totais dissolvidos, a partir do valor da condutividade elétrica, medida por condutivímetro nas águas dos poços cadastrados e amostrados.

A água com demasiado teor de sais dissolvidos não é recomendável para determinados usos. De acordo com a classificação de Mcneely *et al.* (1979), **quadro 2**, considera-se que águas com teores de STD menores do que 1.000 mg/L de sólidos totais dissolvidos são, em geral, satisfatórias para o uso doméstico, sendo consideradas de tipologia doce. Ressalta-se que para fins industriais podem ser utilizadas, respeitando-se os processos envolvidos, de acordo com critérios específicos de cada indústria.

Quadro 2 – Classificação das águas subterrâneas, quanto ao STD, segundo Mcneely *et al.* (1979).

Tipos de Água	Intervalo (mg/L)
Doce	< 1.000
Ligeiramente Salobra	1.000 – 3.000
Moderadamente Salobra	3.000 – 10.000

Com relação aos Sólidos Totais Dissolvidos – STD apresenta uma média por poço de 189,14 mg/L, com valor mínimo de 22,10 mg/L, encontrado na localidade Pequizeiro (poço JE 001) e valor máximo de 4.303,0 mg/L detectado na localidade Estiva (poço JA 845). De acordo com a classificação de Mcneely *et al.* (1979), **quadro 2**, 97,37% das águas se enquadram no tipo doce, 1,95% são ligeiramente salobras e 0,32% são moderadamente salobras, **figura 8**.

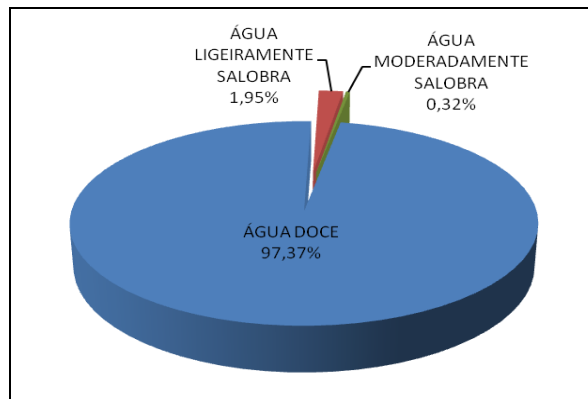


Figura 8 – Classificação química das águas, segundo Mcneely *et al.* (1979).

7 – CONCLUSÕES

Os estudos hidrogeológicos e a análise e processamento dos dados coletados no cadastramento de poços no município de Tutóia permitiram estabelecer as seguintes conclusões:

7.1 - Geologicamente a área do município está representada pelos sedimentos inconsolidados do Depósito de Pântanos e Mangues, Depósitos Flúvio-Marinho (Qfm), Depósitos Eólicos Continentais (Q1e), Depósitos de Cordões Litorâneos (Q1cl), Depósitos Eólicos Litorâneos (Q2el), Depósitos Litorâneos (Q2l) e pelos Depósitos Aluvionares (Q2a), do Quaternário;

7.2 - O inventário hidrogeológico, realizado no município de Tutóia, registrou a presença de 335 pontos d'água, sendo 334 poços tubulares e 01 poço amazonas;

7.3 - Todos os locais dos poços tubulares levantados estão classificados em duas naturezas: públicos (119 poços), quando estão em terrenos de servidão pública e particulares (215 poços), quando estão situados em propriedades privadas;

7.4 - Em relação ao uso da água 113 poços são utilizados para o abastecimento urbano, 215 para uso doméstico e em 06 não foram obtidas informações sobre o uso da água;

7.5 - Quanto à natureza geológica da localização dos poços tubulares, em relação aos domínios hidrogeológicos de superfície, 100% estão locados sobre terrenos sedimentares;

7.6 - Verifica-se que 15 poços públicos estão desativados, enquanto os particulares somam 14;

7.7 - O município de Tutóia apresenta um domínio hidrogeológico: o do aquífero poroso ou intergranular representados pelos sedimentos inconsolidados dos Depósito de Pântano e Mangues (Qpm); Depósitos Flúvio-Marinho (Qfm); Depósitos Eólicos Continentais (Q1e); Depósitos de Cordões Litorâneos (Q1cl); Depósitos Eólicos Litorâneos (2el); Depósitos Litorâneos (Q2l); Depósitos Aluvionares (Q2a);

7.8 - Os Depósitos de Pântano e Mangue, por apresentar uma constituição predominantemente pelítica (argila, silte e matéria orgânica), apresentam uma permeabilidade fraca, caracterizando esses depósitos sedimentares como um aquitardo, com um potencial hidrogeológico extremamente fraco;

7.9 - Os depósitos flúvio-marinho quando associados aos depósitos de praias e dunas, com uma constituição litológica mais arenosa (areia e silte), apresenta uma permeabilidade

regular, caracterizando um potencial hidrogeológico de fraco a médio. Enquanto que quando relacionado aos Depósitos de Manguezais e Pântanos, o potencial é muito fraco e com problema de qualidade da água, inviabilizando a sua exploração;

7.10 - As dunas, tanto as relacionadas aos Depósitos Eólicos Continentais quanto às relacionadas aos Depósitos de Cordões Litorâneos e Depósitos Eólicos Litorâneos, formam um aquífero livre superior, constituídos de areias bem classificadas, de alta permeabilidade;

7.11 - Os Depósitos Litorâneos constituídos de sedimentos essencialmente arenosos, além de sedimentos predominantemente siltosos e argilosos, contendo teores variados de matéria orgânica, formam um aquífero livre, de média a baixa permeabilidade, com potencial hidrogeológico muito fraco a fraco;

7.12 - As aluviões não possuem litologia bem definida, variando desde frações grosseiras, como cascalhos, areias grossas, até frações argilosas. Constituem importantes aquíferos do tipo livre, no primeiro caso podendo formar razoáveis aquíferos;

7.13 - Com relação à qualidade das águas dos poços cadastrados foram realizadas, “*in loco*”, medidas de condutividade elétrica, em amostras de águas de 308 poços;

7.14 - A Condutividade Elétrica, obtida nas amostras analisadas dos poços cadastrados, apresenta em 97,73%, baixos valores de Sólidos Totais Dissolvidos (STD), caracterizando a água como doce, ou seja, de boa potabilidade para o consumo humano, como determina a Portaria do MS nº 518/2004, em 1,95% são ligeiramente salobras e 0,32% moderadamente salobras;

7.15 – Em termos de Sólidos Totais Dissolvidos – STD apresenta uma média por poço de 189,14 mg/L, com valor mínimo de 22,10 mg/L, encontrado na localidade Pequizeiro (poço JE 001) e valor máximo de 4.303,0 mg/L detectado na localidade Estiva (poço JA 845). De acordo com a classificação de Mcneely *et al.* (1979), 97,37% das águas se enquadram no tipo doce, 1,95% são ligeiramente salobras e 0,32% são moderadamente salobras.

7.16 - Por não ser objetivo do projeto não foram realizados testes de bombeamento nos poços cadastrados.

7.17 - Em função da carência de dados dos poços existentes, do conhecimento de valores referenciais de vazões dos aquíferos da região e da imprecisão das informações coletadas, junto aos usuários e moradores não foram abordados aspectos quantitativos das descargas de água subterrânea.

8 – RECOMENDAÇÕES

8.1 – A administração municipal deve conscientizar os líderes comunitários de que o sistema de abastecimento, onde o poço é a peça mais importante, pertence à comunidade e, dessa forma, devem protegê-lo e conservar em perfeito funcionamento, pois é uma obra de grande importância e benefício para todos da comunidade;

8.2 – Como é comum no município, locais de ocorrência aflorante do nível freático dos aquíferos, é importante conscientizar as comunidades sobre os riscos de contaminação desses mananciais, por lixos e fossas situados em locais inadequados, pois podem provocar sérias doenças de veiculação hídrica;

8.3 – A prefeitura municipal deve fazer anualmente análise físico-química completa nos poços públicos do município (tubular e amazonas), visando um acompanhamento sistemático da qualidade dessas águas para o seu uso adequado;

8.4 – Para um melhor aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis no município é importante que se faça uma campanha de recuperação e instalação dos poços desativados e não instalados, com a finalidade de aumentar consideravelmente a disponibilidade de água;

8.5 – Deve ser assegurado, por parte do município, medidas de proteção sanitária na construção dos poços tubulares e amazonas, a fim de garantir boa qualidade de água para a população, do ponto de vista bacteriológico;

8.6 – Pela importância histórica e regional que representa o rio Itapecuru seu progressivo nível de poluição exige o desenvolvimento de um programa que vise o diagnóstico e o mapeamento das fontes poluidoras desse manancial.

9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEMAR – 2010, Disponível em < http://www.mzweb.com.br/ceamar/web/conteudo_pti.asp?idioma=0&tipo=5435&conta=45 > Acesso em 20 de Janeiro de 2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS - 2009, Disponível em < www.cnm.org.br > Acesso em 20 de Janeiro de 2011.

CORREIA FILHO, Francisco Lages. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea do Estado do Maranhão**: proposta técnica. Teresina: CPRM, 2009. 6 f.

FEITOSA, A. C. **Relevo do Estado do Maranhão: Uma nova proposta de Classificação Topomorfológica**. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2007, Goiânia. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia – Anais. Goiânia: UFG, v. 1: 1-11.

FEITOSA, A. C.; **Relevo do Estado do Maranhão: Uma nova proposta de classificação topomorfológica**. In: *VI Simpósio Nacional de Geomorfologia* DEGEO-NEPA/UFMA 2006.

FEITOSA, Fernando A. C. *et al.* **Projeto cadastro da infra-estrutura hídrica do Nordeste - Estado do Piauí**: diagnóstico do Município de Acauã. Fortaleza: CPRM, 2003.10 f.il.

FEITOSA, Fernando A. C. *et al.* **Projeto cadastro da infra-estrutura hídrica do Nordeste - Estado do Piauí**: diagnóstico do Município de Guaribas. Fortaleza: CPRM, 2003.10 f.il.

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO; Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento-SEPLAN, Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos-IMESC: *Perfil do Estado do Maranhão 2006/2007*.

IBGE – 2010, Disponível em < www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1 > Acesso em 20 de Janeiro de 2011.

IBGE. **Zoneamento Geoambiental do Estado do Maranhão**: Diretrizes gerais para ordenação territorial. Salvador, 1997.

JORNAL DO TEMPO, 2011 Disponível em< <http://jornaldotempo.uol.com.br/climatologia.html/Anajatuba-MA> > acessado em 11/08/2011.

LEITES, Sérgio Reali et al (Orgs.). **Presidente Dutra Folha SB.23-X-C**: Estado do Maranhão. Brasília: CPRM, 1994. 80 p. il. 2 mapas. Escala 1: 250.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.

MAPS, Google, Disponível em < <http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wl> > Acesso em 20 de Janeiro de 2011.

MARANHÃO. Secretaria do Estado do Maranhão. **Plano Estadual de Prevenção e Controle do Desmatamento do Maranhão – PPCD-MA**: Síntese do Diagnóstico, Matriz do Plano e Contribuições do Processo de Consulta Pública para elaboração do PPCD-MA. Brasília, 2011.

McNEELY, R. N.; NEIMANIS, V. P.; DWYER, L. **Water Quality Sourcebook**: a guide to water quality parameters. Ottawa, Canadá: [s.n.], 1979.

RIBEIRO, José Alcir Pereira; MEMO, Felicíssimo; VERÍSSIMO, Liano Silva (Orgs.). **Caxias Folha SB.23-X-B**: Estados do Piauí e Maranhão. Brasília: CPRM, 1998. 130 p. il. 2 mapas. Escala 1:250.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.

SOARES FILHO, Antonio Reinaldo. **Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba**: subprojeto hidrogeologia: relatório final – folha 07 – Teresina- NO. Recife: CPRM, 1979.v.1.

SOARES FILHO, Antonio Reinaldo. **Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba**: subprojeto hidrogeologia: relatório final – folha 07 – Teresina- NO. Recife: CPRM, 1979.v.2.

VIARURAL, 2011 Disponível em < <http://br.viarural.com/servicos/turismo/areas-de-protecao-ambiental/apa-upaon-acu-miritiba-alto-preguicas/default.htm> > acessado em 08 de Setembro de 2011.

APÊNDICE

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA453	Paxicá	-2,77138718	-42,29666599	Tubular	Público	Abastecimento urbano	80		12	Em operação	Submersa	368	239,20
JA457	Baixão do Murici	-2,96805748	-42,25666889	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50	12		Em operação	Submersa	372	241,80
JA458	Barro Duro	-2,90778288	-42,30439075	Tubular	Público	Abastecimento urbano	64			Em operação	Submersa	169	109,85
JA459	Barro Duro	-2,90377566	-42,30605372	Tubular	Público	Abastecimento urbano	63	12,5		Em operação	Submersa	267	173,55
JA460	Barro Duro	-2,89322385	-42,31169173	Tubular	Público	Abastecimento urbano	72		20	Em operação	Submersa	80	52,00
JA461	Barro Duro	-2,89485463	-42,3107154	Tubular	Público	Abastecimento urbano	48			Em operação	Submersa	117	76,05
JA462	Baixão do Tanque	-2,9039205	-42,25314447	Tubular	Público	Abastecimento urbano	64			Em operação	Submersa		
JA463	Baixão do Tanque	-2,90503629	-42,25403496	Tubular	Particular	Abastecimento urbano	23	12		Em operação	Sarilho	77	50,05
JA464	Tamboril	-2,8821195	-42,25329467	Tubular	Público	Abastecimento urbano	66			Paralisado	Submersa		
JA465	Tamboril	-2,88789161	-42,25249537	Tubular	Público	Abastecimento urbano	66			Em operação	Submersa	162	105,30
JA466	Pinheiro	-2,87525305	-42,25433	Tubular	Público	Abastecimento urbano	60			Não instalado	Submersa		
JA467	Pinheiro	-2,87566611	-42,2546626	Amazonas	Particular	Uso doméstico	25	8		Poço escavado	Sarilho	586	380,90
JA468	Tamboril	-2,8819532	-42,25369164	Tubular	Particular	Uso doméstico	40			Obstruído	Manual		
JA469	Pinheiro	-2,87380465	-42,24891194	Tubular	Público	Abastecimento urbano	70			Em operação	Compressor	81	52,65
JA470	Baixa Funda	-2,86878892	-42,24871346	Tubular	Público	Abastecimento urbano	43	13		Em operação	Submersa	129	83,85
JA471	Santa Rosa	-2,86259302	-42,25236663	Tubular	Público	Abastecimento urbano	60			Em operação	Submersa	173	112,45
JA473	Jardim	-2,85885402	-42,25307473	Tubular	Público	Abastecimento urbano	60			Em operação	Submersa	252	163,80
JA474	Jardim	-2,85901495	-42,25326248	Tubular	Particular	Uso doméstico	20			Em operação	Injetora	267	173,55
JA475	Jardim	-2,85811373	-42,25376674	Tubular	Particular	Uso doméstico	22			Em operação	Injetora	167	108,55
JA476	Jardim	-2,85784551	-42,25331613	Tubular	Particular	Uso doméstico	22	4		Em operação	Injetora	234	152,10
JA477	Jardim	-2,85809764	-42,25326785	Tubular	Particular	Uso doméstico	22			Em operação	Injetora	254	165,10
JA478	Jardim	-2,85847315	-42,25428709	Tubular	Particular	Uso doméstico	23	7		Em operação	Injetora	157	102,05
JA479	Jardim	-2,85826393	-42,25576767	Tubular	Particular	Uso doméstico	18	4,2		Em operação	Sarilho	94	61,10
JA480	Jardim	-2,85919734	-42,25249537	Tubular	Particular	Uso doméstico	23		5	Em operação	Submersa	129	83,85
JA591	Baixa da Raposa	-2,78984615	-42,37544247	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	2		Em operação	Sarilho	92	59,80
JA592	Santa Madalena	-2,7860535	-42,38000222	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	2		Em operação	Sarilho	84	54,60
JA593	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77389773	-42,39169666	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	6		Em operação	Sarilho	106	68,90
JA594	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,7730877	-42,39545711	Tubular	Particular	Uso doméstico	9	2		Em operação	Sarilho	157	102,05
JA595	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77240642	-42,39437887	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	5		Em operação	Centrifuga	96	62,40
JA596	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77339884	-42,39746341	Tubular	Público	Uso doméstico	24			Em operação	Submersa	67	43,55
JA597	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77379044	-42,39823588	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	2		Em operação	Sarilho	105	68,25
JA598	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77432689	-42,40083762	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	4		Em operação	Centrifuga	81	52,65
JA599	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77468094	-42,40036019	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	7		Em operação	Sarilho	75	48,75
JA600	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77437516	-42,39994177	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	8		Em operação	Sarilho	80	52,00
JA601	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77490624	-42,40105757	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	6		Não instalado		67	43,55
JA602	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77492234	-42,40104684	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	8		Em operação	Sarilho	83	53,95
JA603		-2,7878023	-42,40623959	Tubular	Público	Abastecimento urbano	22	17		Não instalado		36	23,40
JA604	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77612933	-42,40356275	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	4		Em operação	Centrifuga	55	35,75
JA605	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77607032	-42,40380951	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	5		Em operação	Centrifuga	61	39,65

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA606	Lagoa Grande dos Cabrinhas	-2,77657458	-42,4064649	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	3		Em operação	Sarilho	120	78,00
JA607	São João	-2,77754017	-42,41753706	Tubular	Público	Abastecimento urbano	24			Em operação	Submersa	160	104,00
JA608	São João	-2,77787813	-42,41810569	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Centrifuga	119	77,35
JA609	São João	-2,77594157	-42,4171991	Tubular	Particular	Uso doméstico	16			Em operação	Injetora	109	70,85
JA610	São João	-2,7847875	-42,42271909	Tubular	Particular	Uso doméstico	18	6		Em operação	Injetora	70	45,50
JA611	Santo Antonio	-2,78507718	-42,42477366	Tubular	Público	Abastecimento urbano	18			Em operação	Submersa	71	46,15
JA612	Santo Antonio	-2,78475531	-42,42637225	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	8		Em operação		473	307,45
JA613	Santo Antonio	-2,78403648	-42,42459127	Tubular	Particular	Uso doméstico	14	7		Em operação	Centrifuga	106	68,90
JA614	Santo Antonio	-2,78450855	-42,42497751	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	185	120,25
JA615	Santo Antonio	-2,78340884	-42,4259431	Tubular	Particular	Uso doméstico	14	4		Paralisado		113	73,45
JA616	São João	-2,77778693	-42,42032119	Tubular	Particular	Uso doméstico	20			Em operação	Injetora	147	95,55
JA617	São João	-2,77799615	-42,42054113	Tubular	Particular	Uso doméstico	14			Em operação	Manual	95	61,75
JA618	São João	-2,77772256	-42,41976866	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Manual	160	104,00
JA619	São João	-2,77645656	-42,4208469	Tubular	Particular	Uso doméstico	9			Em operação	Manual	103	66,95
JA620	Fazenda Velha	-2,76533076	-42,42135652	Tubular	Público	Abastecimento urbano	38	12		Em operação	Submersa	176	114,40
JA621	Atoleiro	-2,74705418	-42,4123443	Tubular	Público	Abastecimento urbano	24			Em operação	Submersa	114	74,10
JA622	Seriema	-2,76117333	-42,445829	Tubular	Particular	Uso doméstico	10			Em operação		123	79,95
JA623	Seriema	-2,76208528	-42,44586655	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	4		Em operação	Centrifuga	84	54,60
JA624	Seriema	-2,75964447	-42,44526573	Tubular	Particular	Uso doméstico	6			Em operação	Manual	70	45,50
JA625	Seriema	-2,75844284	-42,44324335	Tubular	Particular	Uso doméstico	9	4		Em operação	Manual	195	126,75
JA626	Seriema	-2,75245615	-42,43943998	Tubular	Público	Abastecimento urbano	65		12	Em operação	Submersa	91	59,15
JA627	Seriema	-2,7510614	-42,43577071	Tubular		Abastecimento urbano	24			Em operação	Submersa	212	137,80
JA628	Santa Clara	-2,85665997	-42,42759534	Tubular		Abastecimento urbano	60			Em operação	Submersa	127	82,55
JA629	São Roque	-2,82893666	-42,41222628	Tubular	Particular	Uso doméstico	9	3		Em operação	Sarilho	37	24,05
JA630	São Roque	-2,82721468	-42,4110783	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	3		Em operação	Sarilho	45	29,25
JA631	São Roque	-2,82705911	-42,41068133	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	4		Em operação	Sarilho	40	26,00
JA632	São Roque	-2,82662996	-42,4105204	Tubular	Particular	Uso doméstico	11	4		Em operação	Sarilho	89	57,85
JA633	Baixa Branca	-2,81212457	-42,39428231	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	4		Em operação	Sarilho	132	85,80
JA634	Baixa Branca	-2,81059035	-42,3936654	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	6		Em operação	Sarilho	88	57,20
JA635	Taperinha	-2,80407258	-42,3850716	Tubular	Particular	Uso doméstico	13			Em operação	Injetora	177	115,05
JA636	Taperinha	-2,80450174	-42,38644489	Tubular	Particular	Uso doméstico	9	3		Em operação	Sarilho	185	120,25
JA637	Taperinha	-2,80494162	-42,38658973	Tubular	Particular	Uso doméstico	19	9		Em operação	Sarilho	114	74,10
JA638	Taperinha	-2,80763456	-42,38549539	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	4		Em operação	Sarilho	106	68,90
JA639	Taperinha	-2,8074468	-42,38571533	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	4		Em operação	Injetora	81	52,65
JA640	Taperinha	-2,80647584	-42,38432058	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	6		Em operação	Sarilho	54	35,10
JA641	Taperinha	-2,80588039	-42,38470682	Tubular	Particular	Uso doméstico	19	9		Em operação	Sarilho	89	57,85
JA642	Taperinha	-2,80645975	-42,38396653	Tubular	Particular	Uso doméstico	16			Em operação	Injetora	49	31,85
JA643	Taperinha	-2,80563363	-42,38271126	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	4		Não instalado		159	103,35
JA644	Taperinha	-2,80429252	-42,38403627	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	3		Em operação	Sarilho	119	77,35

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA645	Taperinha	-2,80383118	-42,38329598	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	6		Em operação	Sarilho	131	85,15
JA646	Santa Luzia	-2,79740461	-42,38340863	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	4		Em operação	Sarilho	126	81,90
JA647	Santa Luzia	-2,79739925	-42,38340327	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	5		Em operação	Sarilho	81	52,65
JA648	Santa Luzia	-2,79734024	-42,38255569	Tubular	Particular	Uso doméstico	15	7		Em operação	Sarilho	72	46,80
JA649	Santa Luzia	-2,79739925	-42,38211581	Tubular	Particular	Uso doméstico	13	6		Em operação	Sarilho	63	40,95
JA650	Santa Luzia	-2,79781231	-42,38229283	Tubular	Particular	Uso doméstico	11	7		Em operação	Sarilho	89	57,85
JA651	Santa Luzia	-2,79801616	-42,38190659	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	4		Em operação	Sarilho	159	103,35
JA652	Santa Luzia	-2,79758164	-42,38154181	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	4		Em operação	Sarilho	106	68,90
JA653	Taperinha	-2,80519911	-42,38239476	Tubular	Particular	Uso doméstico	4			Em operação	Centrifuga	92	59,80
JA654	Santa Luzia dos Mendes	-2,79803225	-42,37823197	Tubular	Particular	Uso doméstico	9	3		Em operação	Centrifuga	62	40,30
JA655	Santa Luzia	-2,79774257	-42,37820514	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	4		Em operação	Centrifuga	64	41,60
JA656	Santa Luzia	-2,79784449	-42,37803348	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	5		Em operação	Centrifuga	87	56,55
JA657	Santa Luzia	-2,79746362	-42,37666556	Tubular	Particular	Uso doméstico	8			Em operação	Injetora	66	42,90
JA658	Santa Luzia	-2,79728659	-42,3765529	Tubular	Particular	Uso doméstico	7	2		Em operação	Sarilho	483	313,95
JA659	Santa Luzia	-2,79674479	-42,37545856	Tubular	Público	Abastecimento urbano	14	6		Em operação	Submersa	365	237,25
JA660	Escola Pe. José de Anchieta	-2,79706665	-42,37517961	Tubular	Público	Abastecimento urbano	10			Em operação	Manual	103	66,95
JA661	Passagem dos Bois	-2,79736706	-42,37471827	Tubular	Particular	Uso doméstico	8			Em operação	Centrifuga	145	94,25
JA662	Passagem dos Bois	-2,7973617	-42,37468072	Tubular	Particular	Uso doméstico	6			Em operação	Manual	336	218,40
JA663	Passagem dos Bois	-2,79658386	-42,37398871	Tubular	Particular	Uso doméstico	13			Em operação	Manual	194	126,10
JA664	Passagem dos Bois	-2,79522129	-42,37423011	Tubular	Particular	Uso doméstico	8	4		Em operação	Sarilho	70	45,50
JA665	Passagem dos Bois	-2,79497989	-42,37382778	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	5		Em operação	Sarilho	104	67,60
JA666	Passagem dos Bois	-2,79563435	-42,37344691	Tubular	Particular	Uso doméstico	9	4		Em operação	Sarilho	171	111,15
JA667	Passagem dos Bois	-2,7957631	-42,37384924	Tubular	Particular	Uso doméstico	9	4		Em operação	Sarilho	66	42,90
JA668	Dendê	-2,79602596	-42,36772844	Tubular	Particular	Uso doméstico	18	7		Em operação	Injetora	255	165,75
JA669	Tutoia Velha	-2,79281803	-42,35606083	Tubular	Particular	Uso doméstico	24			Em operação	Injetora	60	39,00
JA670	Tutoia Velha	-2,79087611	-42,35705324	Tubular	Particular	Uso doméstico	11	6		Em operação	Injetora	198	128,70
JA671	Tutoia Velha	-2,79028066	-42,35522934	Tubular	Particular	Uso doméstico	20	12		Em operação	Injetora	60	39,00
JA672	Tutoia Velha	-2,79351541	-42,35557267	Tubular	Particular	Uso doméstico	22	17		Em operação	Injetora	351	228,15
JA687	Flecheira Grande	-2,83744463	-42,17545697	Tubular	Público	Abastecimento urbano	40			Em operação	Submersa	327	212,55
JA688	Flecheira Grande	-2,83592113	-42,17534968	Tubular	Público	Abastecimento urbano	42			Em operação	Submersa	283	183,95
JA718	Bairro Comum	-2,78048524	-42,31524297	Tubular	Particular	Uso doméstico	12		1,5	Em operação	Centrifuga	173	112,45
JA719	Bairro Comum	-2,78046914	-42,31467971	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	1,8		Em operação		139	90,35
JA737	Porto de Areias	-2,79375681	-42,28775569	Tubular	Público	Abastecimento urbano	72			Em operação	Submersa	153	99,45
JA738	Massaranduba	-2,79294678	-42,28660771	Tubular	Particular	Uso doméstico	20,3	14		Em operação	Sarilho	134	87,10
JA739	Massaranduba	-2,79311308	-42,28580841	Tubular	Particular	Uso doméstico	24,8	16,2		Em operação	Sarilho	280	182,00
JA740	Massaranduba	-2,79322037	-42,28542217	Tubular	Particular	Uso doméstico	20,2		17,5	Em operação	Sarilho	294	191,10
JA741	Santa Rita	-2,79587575	-42,27999338	Tubular	Público	Abastecimento urbano	46		18	Em operação	Submersa	146	94,90
JA742	Santa Rita	-2,79905149	-42,27916189	Tubular	Público	Abastecimento urbano	30		10	Em operação	Submersa	129	83,85
JA743	Santa Rita	-2,79812881	-42,2789795	Tubular	Particular	Uso doméstico	20,2		14,6	Em operação	Sarilho	183	118,95

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA744	Porto de Areias	-2,79425033	-42,2812862	Tubular	Particular	Uso doméstico	19,5	7,5		Em operação	Injetora	286	185,90
JA745	Porto de Areias	-2,79391238	-42,28116819	Tubular	Particular	Uso doméstico	22			Em operação	Injetora	458	297,70
JA746	Porto de Areias	-2,79375144	-42,28077122	Tubular	Particular	Uso doméstico	17,5	6		Em operação	Injetora	150	97,50
JA747	Porto de Areias	-2,79431471	-42,28098043	Tubular	Particular	Uso doméstico	16			Em operação	Injetora	151	98,15
JA748	Porto de Areias	-2,79392847	-42,28073903	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	271	176,15
JA749	Porto de Areias	-2,79249617	-42,28078195	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Centrifuga	255	165,75
JA750	Porto de Areias	-2,79232987	-42,28097507	Tubular	Particular	Uso doméstico	15	2,5		Em operação	Centrifuga	501	325,65
JA751	Porto de Areias	-2,79235669	-42,28048154	Tubular	Público	Abastecimento urbano	18			Não instalado			
JA752	Porto de Areias	-2,79105314	-42,27995046	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	8		Em operação	Centrifuga	278	180,70
JA753	Porto de Areias	-2,7904416	-42,28014358	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Centrifuga	248	161,20
JA754	Porto de Areias	-2,79070445	-42,28024551	Tubular	Particular	Uso doméstico	12		8	Em operação	Centrifuga	188	122,20
JA755	Porto de Areias	-2,79102095	-42,28064247	Tubular	Particular	Uso doméstico	10,5		5,5	Em operação	Centrifuga	160	104,00
JA756	Porto de Areias	-2,79069372	-42,28084096	Tubular	Particular	Uso doméstico	13		4,2	Em operação	Injetora	133	86,45
JA757	Massaranduba	-2,79334911	-42,2937692	Tubular	Particular	Uso doméstico	23,3	18,3		Em operação	Sarilho	91	59,15
JA758	Massaranduba	-2,79283413	-42,29316303	Tubular	Particular	Uso doméstico	21,3	18		Em operação	Sarilho	93	60,45
JA759	Massaranduba	-2,79355832	-42,29240664	Tubular	Particular	Uso doméstico	23,6	22,3		Em operação	Sarilho	145	94,25
JA760	Massaranduba	-2,79341348	-42,29268559	Tubular	Particular	Uso doméstico	21,2	19,7		Em operação	Sarilho	98	63,70
JA761	Massaranduba	-2,79392847	-42,29121574	Tubular	Particular	Uso doméstico	28,9	23,1		Em operação	Sarilho	72	46,80
JA762	Massaranduba	-2,7921743	-42,28630194	Tubular	Particular	Uso doméstico	14			Em operação	Injetora	292	189,80
JA763	Massaranduba	-2,79154667	-42,28538462	Tubular	Particular	Uso doméstico	25			Em operação	Injetora	406	263,90
JA764	Massaranduba	-2,7917827	-42,28564748	Tubular	Particular	Uso doméstico	12,5	11,4		Em operação	Sarilho	206	133,90
JA765	Massaranduba	-2,79193827	-42,28591033	Tubular	Particular	Uso doméstico	15,5	13,5		Em operação	Sarilho	514	334,10
JA766	Porto de Areias	-2,79124626	-42,28132912	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Centrifuga	191	124,15
JA767	Porto de Areias	-2,79112288	-42,28157588	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Centrifuga	176	114,40
JA768	Porto de Areias	-2,79060253	-42,28189238	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	163	105,95
JA769	Jardim	-2,8602434	-42,25405642	Tubular	Particular	Uso doméstico	35	30		Em operação	Sarilho	297	193,05
JA770	Jardim	-2,86163815	-42,2536219	Tubular	Particular	Uso doméstico	26	23		Em operação	Sarilho	152	98,80
JA771	Jardim	-2,86148795	-42,252431	Tubular	Particular	Uso doméstico	28			Em operação	Injetora	588	382,20
JA772	Jardim	-2,86214777	-42,25199112	Tubular	Particular	Uso doméstico	23,4	19,3		Em operação	Sarilho	162	105,30
JA773	Jardim	-2,86337086	-42,25171217	Tubular	Particular	Uso doméstico	23			Em operação	Injetora	361	234,65
JA774	Jardim	-2,86383756	-42,25185164	Tubular	Particular	Uso doméstico	22,5		19,5	Em operação	Injetora	406	263,90
JA775	Jardim	-2,86515185	-42,25220569	Tubular	Particular	Uso doméstico	22	3		Paralisado	Injetora		
JA776	Santa Rosa do Jardim	-2,8656561	-42,25155124	Tubular	Particular	Uso doméstico	18		2	Em operação	Injetora	399	259,35
JA777	Santa Rosa do Jardim	-2,86661097	-42,2519643	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	293	190,45
JA778	Santa Rosa do Jardim	-2,86671289	-42,25368627	Tubular	Particular	Uso doméstico	37			Paralisado	Injetora		
JA779	Santa Rosa do Jardim	-2,86428818	-42,25159415	Tubular	Particular	Uso doméstico	22			Em operação	Injetora	279	181,35
JA780	Santa Rosa do Jardim	-2,86143967	-42,25058564	Tubular	Particular	Uso doméstico	19,05	18		Em operação	Sarilho	339	220,35
JA781	Santa Rosa do Jardim	-2,86246427	-42,25031742	Tubular	Particular	Uso doméstico	26	3		Em operação	Injetora	337	219,05
JA782	Santa Rosa do Jardim	-2,86103197	-42,24975952	Tubular	Particular	Uso doméstico	20,4	18,1		Em operação	Sarilho	290	188,50

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA783	Santa Rosa do Jardim	-2,86087104	-42,24913188	Tubular	Particular	Uso doméstico	18,86	16,7		Em operação	Sarilho	305	198,25
JA784	Jardim	-2,86090859	-42,2479678	Tubular	Particular	Uso doméstico	18,2	15,6		Em operação	Sarilho	122	79,30
JA785	Poço Dantas	-2,84933754	-42,2245092	Tubular	Particular	Abastecimento urbano	60			Em operação	Submersa	140	91,00
JA786	Poço Dantas	-2,84897813	-42,22487935	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	197	128,05
JA787	Poço Dantas	-2,84882256	-42,22493299	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Paralisado	Injetora		
JA788	Poço Dantas	-2,84961113	-42,22509393	Tubular	Particular	Uso doméstico	15			Paralisado	Injetora		
JA789	Poço Dantas	-2,84891912	-42,22531923	Tubular	Particular	Uso doméstico	14			Paralisado	Injetora		
JA790	Poço Dantas	-2,84876891	-42,22565182	Tubular	Particular	Uso doméstico				Paralisado	Injetora		
JA791	Poço Dantas	-2,84845778	-42,22663351	Tubular	Particular	Uso doméstico				Paralisado	Centrifuga		
JA792	Poço Dantas	-2,84795889	-42,22709485	Tubular	Particular	Uso doméstico	13,9	8,65		Em operação	Sarilho	286	185,90
JA793	Poço Dantas	-2,84834513	-42,22700366	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Paralisado	Injetora		
JA794	Poço Dantas	-2,84851679	-42,22958394	Tubular	Particular	Uso doméstico	6			Paralisado	Centrifuga	184	119,60
JA795	Poço Dantas	-2,84742245	-42,2309626	Tubular	Particular	Uso doméstico	6,88	5,17		Em operação	Sarilho	82	53,30
JA796	Poço Dantas	-2,8452123	-42,23181554	Tubular	Particular	Uso doméstico	9			Em operação	Injetora	165	107,25
JA797	Poço Dantas	-2,85041043	-42,22837158	Tubular	Particular	Uso doméstico	11,17	8,15		Em operação	Sarilho	119	77,35
JA798	Poço Dantas	-2,85081276	-42,22700366	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	139	90,35
JA799	Poço Dantas	-2,85081812	-42,22698756	Tubular	Particular	Uso doméstico	8,6	7,41		Em operação	Sarilho	193	125,45
JA800	Poço Dantas	-2,85053917	-42,22711095	Tubular	Público	Abastecimento urbano	8,88	7,41		Em operação	Sarilho	238	154,70
JA801	Santa Rosa do Jardim	-2,86878892	-42,25590178	Tubular	Público	Abastecimento urbano	52			Em operação	Submersa	175	113,75
JA802	Santa Rosa	-2,87181445	-42,25975343	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa	153	99,45
JA803	Barro Duro	-2,90247747	-42,30351635	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa		
JA804	São José das Flecheiras	-2,84493872	-42,18732842	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	183	118,95
JA805	São José das Flecheiras	-2,84474024	-42,18581029	Tubular	Particular	Uso doméstico	11,42	10,2		Em operação	Sarilho	518	336,70
JA806	São José das Flecheiras	-2,84473487	-42,18570837	Tubular	Particular	Uso doméstico	15,24	10,4		Em operação	Sarilho	528	343,20
JA807	São José das Flecheiras	-2,8446705	-42,18599268	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	246	159,90
JA808	São José das Flecheiras	-2,84533032	-42,18844422	Tubular	Particular	Uso doméstico	11,85	8,04		Em operação	Sarilho	417	271,05
JA809	São José das Flecheiras	-2,84523913	-42,18634673	Tubular	Particular	Uso doméstico	11,05	6,75		Em operação	Sarilho	328	213,20
JA810	São José das Flecheiras	-2,8454537	-42,18864807	Tubular	Particular	Uso doméstico	20			Em operação	Injetora	487	316,55
JA811	São José das Flecheiras	-2,8461028	-42,18901285	Tubular	Particular	Uso doméstico	11	6,01		Em operação	Sarilho	537	349,05
JA812	São José das Flecheiras	-2,84611889	-42,18943664	Tubular	Particular	Uso doméstico	12,72	6,9		Em operação	Sarilho	359	233,35
JA813	São José das Flecheiras	-2,84636029	-42,19035395	Tubular	Particular	Uso doméstico	12,59	8,4		Em operação	Sarilho	164	106,60
JA814	São José das Flecheiras	-2,8483934	-42,1918238	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	370	240,50
JA815	São José das Flecheiras	-2,84875282	-42,19178089	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	505	328,25
JA816	São José das Flecheiras	-2,84942874	-42,19171652	Tubular	Particular	Uso doméstico	12,7	10,3		Em operação	Sarilho	407	264,55
JA817	São José das Flecheiras	-2,84616717	-42,19255873	Tubular	Público	Abastecimento urbano	30			Em operação	Submersa	187	121,55
JA818	São José das Flecheiras	-2,84599551	-42,19226905	Tubular	Particular	Uso doméstico	14,14	11,1		Em operação	Sarilho	173	112,45
JA819	Cajazeiras	-2,84336158	-42,20800825	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa	120	78,00
JA820	Cajazeiras	-2,84212776	-42,2080619	Tubular	Particular	Uso doméstico	10			Em operação	Manual	260	169,00
JA821	Cajazeiras	-2,84216532	-42,20820137	Tubular	Particular	Uso doméstico	15			Em operação	Manual	197	128,05

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA822	Poço Dantas	-2,84910687	-42,22124764	Tubular	Particular	Uso doméstico	16			Em operação	Manual	111	72,15
JA823	Cajazeiras	-2,84616717	-42,19255873	Tubular	Público	Abastecimento urbano	30			Em operação	Submersa	204	132,60
JA824	Cajazeiras	-2,75978395	-42,26799854	Tubular	Particular	Uso doméstico	10,15	6,56		Em operação	Sarilho	467	303,55
JA825	Cajazeiras	-2,84338304	-42,20655986	Tubular	Particular	Uso doméstico	13			Em operação	Injetora	134	87,10
JA826	Cajazeiras	-2,84484216	-42,20803508	Tubular	Particular	Uso doméstico	16			Em operação	Injetora	243	157,95
JA827	Barro Duro	-2,90283152	-42,31379458	Tubular	Público	Abastecimento urbano	42			Em operação	Submersa	125	81,25
JA828	Barro Duro	-2,90243455	-42,31362292	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	280	182,00
JA829	Mirindiba	-2,89751538	-42,32131549	Tubular	Público	Abastecimento urbano	56			Em operação	Submersa	52	33,80
JA830	Barro Duro	-2,89733299	-42,31385359	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa	93	60,45
JA831	Barro Duro	-2,88550981	-42,30414399	Tubular	Público	Abastecimento urbano	32			Em operação	Submersa	198	128,70
JA832	Barro Duro	-2,87686237	-42,3041118	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa	83	53,95
JA833	Remanso	-2,86516258	-42,28988	Tubular	Público	Abastecimento urbano	42			Em operação	Submersa	120	78,00
JA834	Remanso	-2,86265739	-42,28656479	Tubular	Particular	Uso doméstico	15			Em operação	Injetora	75	48,75
JA835	Remanso	-2,86031851	-42,28340515	Tubular	Particular					Paralisado			
JA836	Estiva	-2,82136747	-42,25803682	Tubular	Público	Abastecimento urbano	36			Em operação	submersa	548	356,20
JA837	Bom Gosto	-2,84124264	-42,30695494	Tubular	Público	Abastecimento urbano	60	25		Em operação	submersa	87	56,55
JA838	Bom Gosto	-2,83635029	-42,31785008	Tubular	Público	Abastecimento urbano	11,86	8,94		Não instalado		231	150,15
JA839	Bom Gosto	-2,83617863	-42,31760331	Tubular	Particular	Uso doméstico	17			Em operação	Injetora	102	66,30
JA840	Lama Preta	-2,81731733	-42,28301891	Tubular	Particular					Obstruído			
JA841	Bom Gosto	-2,82700547	-42,30345734	Tubular	Público	Abastecimento urbano	44			Em operação	Submersa	73	47,45
JA842	Bom Gosto	-2,82818028	-42,30843552	Tubular	Público	Abastecimento urbano	18			Em operação	Submersa	75	48,75
JA843	Bom Gosto	-2,82161423	-42,30859109	Tubular	Público	Uso doméstico	56			Em operação			
JA844	Nova Terra	-2,79226013	-42,31022188	Tubular	Público	Abastecimento urbano	40	15,3		Não instalado		86	55,90
JA845	Estiva	-2,83000954	-42,24555382	Tubular	Particular		25,12	19,9		Abandonado		6620	4.303,00
JA846	Barro Duro	-2,89822885	-42,29579159	Tubular	Público	Abastecimento urbano	52,9	29,4		Não instalado		86	55,90
JA847	Barro Duro	-2,89803573	-42,31117674	Tubular	Particular	Uso doméstico	16			Em operação	Submersa	88	57,20
JA848	Bom Gosto	-2,8118349	-42,30760404	Tubular	Particular	Uso doméstico	54	6		Não instalado			
JA849	Comum	-2,78556534	-42,30870911	Tubular	Público	Abastecimento urbano	60			Em operação	Submersa	114	74,10
JA850	Bom gosto	-2,78581747	-42,31011459	Tubular	Público	Abastecimento urbano	41,8	21,6		Não instalado		186	120,90
JA851	São João dos Tomás	-2,93306001	-42,34684476	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa	125	81,25
JA852	Santa Rosa dos Tomás	-2,9496468	-42,37330207	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa	77	50,05
JA853	Santa Rosa dos Teodoros	-2,95820841	-42,38288828	Tubular	Público	Abastecimento urbano	40			Em operação	Submersa	80	52,00
JA854	São Bento	-2,98212835	-42,38841363	Tubular	Particular	Uso doméstico	51,5			Em operação	Submersa	214	139,10
JA855	São Bento	-2,9693664	-42,39455053	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa	75	48,75
JA856	Curralinho	-2,9853309	-42,41886743	Tubular	Público	Abastecimento urbano	50			Em operação	Submersa	55	35,75
JA857	Belagua	-3,00832816	-42,45484659	Tubular	Público	Abastecimento urbano	53			Em operação	Submersa	47	30,55
JA858	Belagua	-3,01053294	-42,45908448	Tubular	Público	Abastecimento urbano	90			Paralisado			
JA859	Cocal	-3,0362446	-42,50275084	Tubular	Público	Abastecimento urbano	60			Em operação	Submersa	80	52,00
JA860	Cocal	-3,03616949	-42,50285813	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	153	99,45

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA861	São Gregório	-3,04337391	-42,51717039	Tubular	Público	Abastecimento urbano	27			Em operação	Submersa	50	32,50
JA862	Surrão	-3,05307277	-42,53267893	Tubular	Público	Abastecimento urbano	18			Em operação	Submersa	50	32,50
JA863	Boa Hora	-3,05797585	-42,54580566	Tubular	Público	Abastecimento urbano	20,9	12,1		Não instalado		92	59,80
JA864	Belém	-3,06416639	-42,5610567	Tubular	Público	Abastecimento urbano	22,08	20,8		Em operação		240	156,00
JA865	Porto de Areias	-2,79140183	-42,28501984	Tubular	Particular	Uso doméstico	16			Em operação	Injetora	159	103,35
JA866	Porto de Areias	-2,7917827	-42,28477844	Tubular	Particular	Uso doméstico	15	9		Em operação	Injetora	330	214,50
JA867	Massaranduba	-2,79105314	-42,28403279	Tubular	Particular	Uso doméstico	15			Em operação	Injetora	202	131,30
JA868	Massaranduba	-2,79059717	-42,28338906	Tubular	Particular	Uso doméstico	13			Em operação	Centrifuga	134	87,10
JA869	Porto de Areias	-2,79088684	-42,28284725	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Centrifuga	248	161,20
JA870	Porto de Areias	-2,7909083	-42,28284189	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Centrifuga	262	170,30
JA871	Porto de Areias	-2,7904416	-42,28275605	Tubular	Particular	Uso doméstico	14			Em operação	Centrifuga	315	204,75
JA872	Porto de Areias	-2,79328474	-42,28165635	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	375	243,75
JA873	Porto da Areias	-2,79267856	-42,28191384	Tubular	Particular	Uso doméstico	10		5	Em operação	Injetora	130	84,50
JA874	Porto da Areias	-2,79322573	-42,2819353	Tubular	Particular	Uso doméstico	14			Em operação	Injetora	132	85,80
JA875	Porto da Areias	-2,79322573	-42,2819353	Tubular	Particular	Uso doméstico	15			Em operação	Injetora	694	451,10
JA876	Bezerro	-2,84983643	-42,36791083	Tubular	Particular	Uso doméstico	14			Em operação	Injetora	70	45,50
JA877	Bezerro	-2,8499169	-42,3736883	Tubular	Particular	Uso doméstico	19			Em operação	Injetora	49	31,85
JA878	Bezerro	-2,85072693	-42,36961671	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	71	46,15
JA879	Bezerro	-2,85132774	-42,36956307	Tubular	Particular	Uso doméstico	17			Em operação	Injetora	40	26,00
JA880	Bezerro	-2,85186418	-42,36905345	Tubular	Particular	Uso doméstico	10			Em operação	Centrifuga	44	28,60
JA881	Bezerro	-2,83351787	-42,32037672	Tubular	Particular	Uso doméstico	20			Em operação	Injetora	47	30,55
JA882	Bom Gosto	-2,83278831	-42,31307038	Tubular	Particular	Uso doméstico	20			Em operação	Submersa	56	36,40
JA883	Bom Gosto	-2,83248791	-42,30663844	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação		196	127,40
JA884	Bom Gosto	-2,83167251	-42,30597326	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	209	135,85
JA885	Bom Gosto	-2,83225187	-42,30579087	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	294	191,10
JA886	Bom Gosto	-2,83173152	-42,30570504	Tubular	Particular	Uso doméstico	15			Em operação	Injetora	155	100,75
JA887	Bom Gosto	-2,83173152	-42,30530807	Tubular	Público	Abastecimento urbano	15			Em operação	Injetora	147	95,55
JA888	Bom Gosto	-2,83134528	-42,30557629	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	301	195,65
JA889	Bom Gosto	-2,83141502	-42,30537781	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	314	204,10
JA890	Bom Gosto	-2,83126482	-42,30535635	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	217	141,05
JA891	Bom Gosto	-2,83106633	-42,3052437	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	239	155,35
JA892	Bom Gosto	-2,8308303	-42,30514714	Tubular	Particular	Uso doméstico	14			Em operação	Injetora	290	188,50
JA893	Bom Gosto	-2,82968768	-42,30327495	Tubular	Particular	Uso doméstico	11			Em operação	Injetora	158	102,70
JA894	Bom Gosto	-3,16584357	-42,69199678	Tubular	Particular	Uso doméstico	16			Em operação	Injetora	362	235,30
JA895	Santo Hilário	-3,14982542	-42,68656262	Tubular	Público	Abastecimento urbano	40			Em operação	Submersa	51	33,15
JA896	Santo Hilário	-3,1405718	-42,68433102	Tubular	Público	Abastecimento urbano	35			Em operação	Submersa	107	69,55
JA897	Santo Hilário	-3,13122698	-42,68444368	Tubular	Público	Abastecimento urbano	40			Em operação	Submersa	77	50,05
JA898	São Benedito	-3,12732168	-42,68556484	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Centrifuga	191	124,15
JA899	São Benedito	-3,13103386	-42,68612274	Tubular	Público	Abastecimento urbano	23			Em operação	Submersa	134	87,10

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA900	São Benedito	-3,10020992	-42,66745456	Tubular	Público	Abastecimento urbano	40			Em operação	Submersa	59	38,35
JA901	Santana	-3,1029565	-42,66104409	Tubular	Público	Abastecimento urbano	24			Em operação	Submersa	102	66,30
JA902	Santana dos Carvalhos	-3,10056397	-42,66664454	Tubular	Particular	Uso doméstico	10			Em operação	Centrifuga	98	63,70
JA903	Santana dos Carvalhos	-3,1080366	-42,59698221	Tubular	Particular	Abastecimento urbano	13,5			Em operação	Centrifuga	157	102,05
JA904	Buritizinho	-3,09387454	-42,59788879	Tubular	Público	Abastecimento urbano	120			Em operação	Submersa	81	52,65
JA905	Burittizinho II	-2,7332569	-42,37103292	Tubular	Público	Abastecimento urbano	120			Em operação	Submersa	46	29,90
JA906	Arpoador	-2,73327836	-42,37097391	Tubular	Público	Abastecimento urbano	12			Paralisado	Submersa		
JA907	Arpoador	-2,72771009	-42,37346836	Tubular	Público	Abastecimento urbano	12			Em operação	Submersa	3970	2.580,50
JA908	Arpoador	-2,72616514	-42,38394507	Tubular	Público	Abastecimento urbano	20			Paralisado	Submersa		
JA909	Arpoador	-2,72616514	-42,38389143	Tubular	Público	Abastecimento urbano	7			Paralisado	Centrifuga		
JA910	Arpoador	-2,73250052	-42,36447223	Tubular	Público	Abastecimento urbano	7			Em operação	Centrifuga	713	463,45
JA911	Arpoador	-2,8293229	-42,30072686	Tubular	Particular					Abandonado			
JA912	Bom Gosto	-2,82873281	-42,30075368	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	87	56,55
JA913	Bom Gosto	-2,82763311	-42,30510422	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	65	42,25
JA914	Bom Gosto	-2,82758483	-42,30468043	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Injetora	78	50,70
JA915	Bom Gosto	-2,79116579	-42,35003122	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	68	44,20
JA916	Pachecá	-2,77395138	-42,30572649	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Centrifuga	145	94,25
JA961	Tutóia Velha	-2,78862842	-42,34282144	Tubular	Público	Abastecimento urbano	25			Em operação	Submersa	60	39,00
JA962	Lagoinha	-2,78623589	-42,33641633	Tubular	Público	Abastecimento urbano	38			Em operação	Submersa	158	102,70
JA963	Lagoinha	-2,78479823	-42,33533272	Tubular	Particular	Uso doméstico	12			Em operação	Centrifuga	295	191,75
JA964	Lagoinha	-2,78414913	-42,33376631	Tubular	Particular	Uso doméstico	11			Em operação	Centrifuga	101	65,65
JA965	Lagoinha	-2,78406867	-42,33248421	Tubular	Particular	Uso doméstico	15	6		Em operação	Centrifuga	148	96,20
JA966	Lagoinha	-2,78388628	-42,33090707	Tubular	Particular	Uso doméstico	15	10		Em operação	Injetora	272	176,80
JA967	Lagoinha	-2,78298506	-42,32727	Tubular	Particular	Uso doméstico	15			Em operação	Submersa	178	115,70
JA968	Lagoinha	-2,78166004	-42,32393333	Tubular	Particular	Uso doméstico	15	11		Em operação	Injetora	149	96,85
JA969	Lagoinha	-2,78162249	-42,32357928	Tubular	Particular	Uso doméstico	22			Em operação	Injetora	109	70,85
JA970	Lagoinha	-2,7816976	-42,32266196	Tubular	Particular	Uso doméstico	20			Em operação	Injetora	316	205,40
JA971	Lagoinha	-2,78482505	-42,3203338	Tubular	Particular	Uso doméstico	28			Em operação	Injetora	114	74,10
JA972	Lagoinha	-2,7847875	-42,31975445	Tubular	Particular	Uso doméstico	19			Em operação	Injetora	289	187,85
JA973	Lagoinha	-2,7810485	-42,3197008	Tubular	Particular	Uso doméstico	25			Em operação	Submersa	2270	1.475,50
JA974	Lagoinha	-2,78115579	-42,31878349	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Submersa	123	79,95
JA975	Lagoinha	-2,7804155	-42,31590279	Tubular	Particular	Uso doméstico	30			Em operação	Injetora	217	141,05
JA976	Lagoinha	-2,78191754	-42,31102117	Tubular	Particular	Uso doméstico	18			Em operação	Injetora	327	212,55
JA977	Lagoinha	-2,78388628	-42,31123575	Tubular	Particular	Uso doméstico	15			Em operação	Injetora	257	167,05
JA978	Comum	-2,9551936	-42,53140219	Tubular	Particular	Uso doméstico	10			Em operação	Centrifuga	243	157,95
JA979	Comum	-2,95334824	-42,56442019	Tubular	Particular	Uso doméstico	18	8		Em operação	Injetora	211	137,15
JA980	Cotia	-3,07958373	-42,65208014	Tubular	Público	Abastecimento urbano	75			Em operação	Compressor	49	31,85
JA981	Riacho do Meio do Carmo	-3,08224984	-42,65606591	Tubular	Público	Abastecimento urbano	70			Em operação	Compressor	64	41,60
JA982	Santaninha dos Basílios	-3,09993097	-42,66231009	Tubular	Público	Abastecimento urbano	10	4		Em operação	Centrifuga	72	46,80

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JA983	Santaninha dos Basílios	-3,09671768	-42,6692892	Tubular	Público	Abastecimento urbano	11	5		Em operação	Injetora	101	65,65
JA984	Santana dos Carvalhos	-3,0794979	-42,66114601	Tubular	Público	Abastecimento urbano	24			Em operação	Submersa	99	64,35
JA985	Santana dos Carvalhos	-2,78358587	-42,31344053	Tubular	Particular	Uso doméstico	12	6		Em operação	Centrifuga	67	43,55
JA986	Santana dos Basílios	-2,79414305	-42,36024507	Tubular	Público	Abastecimento urbano	18			Em operação	Submersa	42	27,30
JA987	U.E N.S Fátima	-2,77233669	-42,31487819	Tubular	Público	Abastecimento urbano	18	14		Em operação	Sarilho	194	126,10
JA988	Tutoia Velha	-2,76265928	-42,30344125	Tubular	Particular					Obstruído			
JA989	Sede	-2,76074418	-42,3003728	Tubular	Público	Abastecimento urbano	30			Em operação	Centrifuga	247	160,55
JA990	Tabual	-2,76312062	-42,27430173	Tubular	Público	Abastecimento urbano	35			Em operação	Submersa	726	471,90
JA991	Tabual	-2,76277729	-42,27427491	Tubular	Público	Abastecimento urbano	12			Em operação	Submersa	2130	1.384,50
JA992	Prefeitura de Tutóia	-2,7633191	-42,27419444	Tubular	Público	Abastecimento urbano	9	4		Em operação	Centrifuga	272	176,80
JA993	Igreja N.S Nazaré	-2,76315817	-42,27376529	Tubular	Particular	Uso doméstico	8	4		Em operação	Centrifuga	621	403,65
JA994	Colégio S.Judas Tadeu	-2,76296505	-42,27490791	Tubular	Público	Abastecimento urbano	17			Em operação	Injetora	215	139,75
JA995	Colegio S. Judas Tadeu	-2,76317426	-42,27554091	Tubular	Público	Abastecimento urbano	11			Paralisado	Injetora		
JA996	Centro Ed. Pres.Castelo Branco	-2,76334592	-42,27615782	Tubular	Público	Abastecimento urbano	9			Em operação	Centrifuga	279	181,35
JA997	Jardim de Infancia Natasha Barbosa	-2,76211747	-42,2762812	Tubular	Público	Abastecimento urbano	6	4		Em operação	Centrifuga	167	108,55
JA998	U.E Menésio Neves	-3,07502397	-42,57943519	Tubular	Público	Abastecimento urbano	15			Em operação	Submersa	604	392,60
JA999	Forúm	-2,97665664	-42,40422257	Tubular	Público	Uso doméstico	10	4		Em operação	Centrifuga	385	250,25
JE001	Piquizeiro	-2,76189216	-42,27541753	Tubular	Público	Abastecimento urbano				Em operação	Submersa	34	22,10
JE002	São Bento	-2,76243933	-42,27390477	Tubular	Particular					Abandonado			
JE097	Hospital Municipal	-2,76180633	-42,2743661	Tubular	Público	Abastecimento urbano	17			Em operação	Submersa	380	247,00
JE098	Pousada Tremebes	-2,76331373	-42,27541217	Tubular	Particular	Uso doméstico	8	4		Em operação	Centrifuga	855	555,75
JE099	Pousada Guará	-2,76345321	-42,27476844	Tubular	Particular	Uso doméstico	9	4		Em operação	Centrifuga	1459	948,35
JE100	U.I.Cassimiro de Abreu	-2,76402184	-42,27554091	Tubular	Público	Abastecimento urbano	10	5		Em operação	Centrifuga	253	164,45
JE101	INSS	-2,76513764	-42,27576085	Tubular	Público	Abastecimento urbano	8			Em operação	Centrifuga	415	269,75
JE102	Pousada Arpoador	-2,76549705	-42,2763563	Tubular	Particular	Uso doméstico	10			Em operação	Centrifuga	597	388,05
JE103	Av. Principal	-2,76529857	-42,27640995	Tubular	Público	Abastecimento urbano	10	2		Em operação	Centrifuga	730	474,50
JE104	Pousada Tutoia	-2,76581892	-42,27829822	Tubular	Particular	Uso doméstico	8,5	3		Em operação	Centrifuga	1046	679,90
JE105	Sec. Mun. Saúde	-2,76495525	-42,27872201	Tubular	Público	Abastecimento urbano	6	3		Em operação	Centrifuga	1612	1.047,80
JE106	Bairro Monte Castelo	-2,76071736	-42,27272996	Tubular	Público	Abastecimento urbano	21			Em operação	Submersa	2110	1.371,50
JE107	Rodoviária	-2,76115724	-42,27306255	Tubular	Público	Abastecimento urbano	6	2		Em operação	Centrifuga	1038	674,70
JE108	Delegacia de polícia	-2,75984832	-42,27470943	Tubular	Público	Uso doméstico	10	4,5		Em operação	Centrifuga	569	369,85
JE109	Igreja Adventista do setimo Dia	-2,76269683	-42,27482208	Tubular	Particular	Uso doméstico	10	4		Em operação		651	423,15
JE110	Colonia dos Pescadores	-2,76490697	-42,2738994	Tubular	Público	Uso doméstico	10	4		Em operação	Centrifuga	746	484,90
JE111	Jardim de Infancia Gardenia Ribeiro	-2,76478359	-42,27480599	Tubular	Público	Abastecimento urbano	9	4		Em operação	Centrifuga	639	415,35
JE112	Mercado Público	-2,76398965	-42,27593788	Tubular	Público	Abastecimento urbano	7	3		Em operação	Centrifuga	1719	1.117,35
JE113	Colégio Almeida Galhardo	-2,76343175	-42,27617928	Tubular	Público	Abastecimento urbano	7	3		Em operação	Centrifuga	330	214,50
JE114	Promotoria de Justiça	-2,76252517	-42,27357754	Tubular	Público	Uso doméstico	7			Em operação	Centrifuga	511	332,15
JE115	Clinica N.S Nazaré	-2,75998243	-42,26699539	Tubular	Particular	Uso doméstico	8	3		Em operação	Centrifuga	707	459,55
JE116	ECT	-2,76201018	-42,26391085	Tubular	Público	Uso doméstico	8			Em operação	Centrifuga	452	293,80

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	NATUREZA DO PONTO	SITUAÇÃO DO TERRENO	FINALIDADE DO USO	PROF (m)	NE (m)	ND (m)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	COND. ELÉTRICA (µS/cm)	STD (mg/L)
JE117	Sindicato dos Arrumadores	-2,75978395	-42,26799854	Tubular	Público	Uso doméstico	9	3		Em operação	Centrifuga	689	447,85
JE118	Pousada São Vicente	-2,75978395	-42,26799854	Tubular	Particular	Uso doméstico	7	3		Em operação	Centrifuga	761	494,65
JE119	Jardim de Infancia N.S Nazaré	-2,75978395	-42,26799854	Tubular	Público	Abastecimento urbano	9	3		Paralisado	Centrifuga	632	410,80
JE120	U.I. Olindina da Costa Nunes Freire	-2,75978395	-42,26799854	Tubular	Público	Abastecimento urbano	9	3		Em operação	Centrifuga	333	216,45

ANEXOS