

RELATÓRIO DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE MARACAÇUMÉ

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 MARACAÇUMÉ

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 GEOLOGIA/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 Edílson 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 Maracaçumé / 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	10
2 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA	11
3 – OBJETIVO.....	11
4 – METODOLOGIA	12
5 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	13
5.1 – Localização e Acesso	13
5.2 - Aspectos Socioeconômicos.....	14
5.3 - Aspectos Fisiográficos	16
5.4 – Geologia	20
6 - RECURSOS HÍDRICOS	21
6.1 - Águas Superficiais	21
6.2 – Águas Subterrâneas	21
6.2.1 - Domínios Hidrogeológicos	22
6.2.2 – Diagnóstico dos Poços Cadastrados	22
6.2.3 – Aspectos Qualitativos das Águas Subterrâneas.....	27
7 – CONCLUSÕES.....	27
8 – RECOMENDAÇÕES	31
9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

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 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 uma gestão eficiente. Além disso, as decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, caracterização e disponibilidade dessas fontes hídricas.

Para um efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, principalmente num contexto emergencial, como é o caso das secas, merece atenção a utilização das fontes de abastecimento de água subterrânea, pois esse recurso pode tornar-se significativo no suprimento hídrico da população e dos rebanhos. Neste sentido, um fato preocupante é o desconhecimento generalizado, em todos os setores, tanto do número quanto da situação das captações existentes, fato este agravado quando se observa a grande quantidade de captações de água subterrânea no semi-árido, principalmente em rochas cristalinas, desativadas e/ou abandonadas por problemas de pequena monta, em muitos casos passíveis de ser solucionados com ações corretivas de baixo custo.

Para suprir as necessidades das instituições e demais segmentos da sociedade atuantes na região nordestina, no atendimento à população quanto à garantia de oferta hídrica, principalmente nos momentos críticos de estiagem, a CPRM está realizando o *Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea 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).

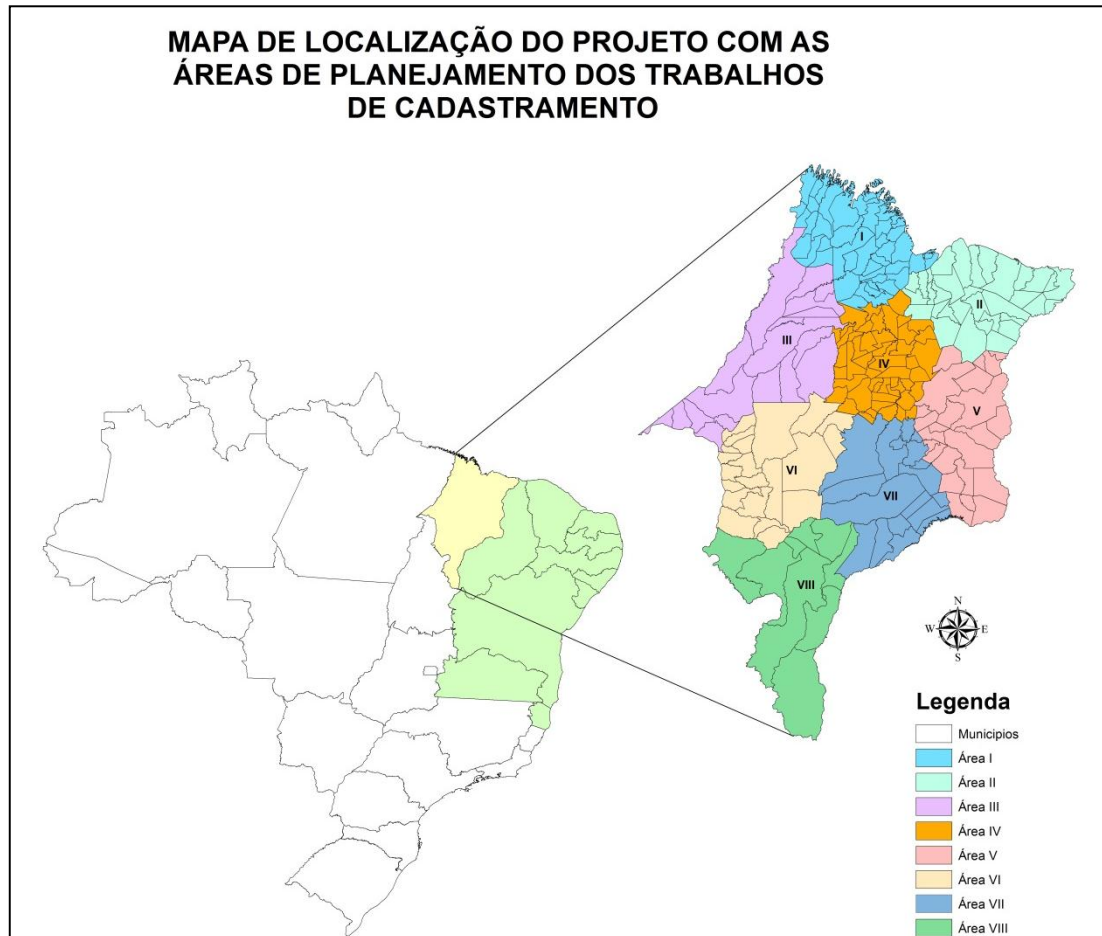


Figura 1 - Área do projeto, em destaque, abrangendo todo o estado do Maranhão e o cadastramento da região nordeste e norte de Minas Gerais e Espírito Santo, realizado pela CPRM.

3 – OBJETIVO

Cadastrar todos os poços tubulares, poços amazonas, representativos, e fontes naturais, em todo o estado do Maranhão, abrangendo 213 municípios, excetuando-se 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, por questões metodológicas.

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 da 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

A Cidade de Maracaçumé teve sua autonomia política em 10/11/1994 e está inserida na mesorregião Oeste maranhense, na microrregião Gurupi (**Figura 2**), compreendendo uma área de 629 km², uma população de aproximadamente 19.142 habitantes e uma densidade demográfica de 30,43 habitantes/km², segundo dados do IBGE (2010). Limita-se ao Norte com os municípios de Amapá do Maranhão e Cândido Mendes; ao Sul com o município de Centro do Guilherme; a Leste com o município de Governador Nunes e a Oeste com os municípios de Junco do Maranhão e Centro Novo do Maranhão (*Google Maps*, 2011)

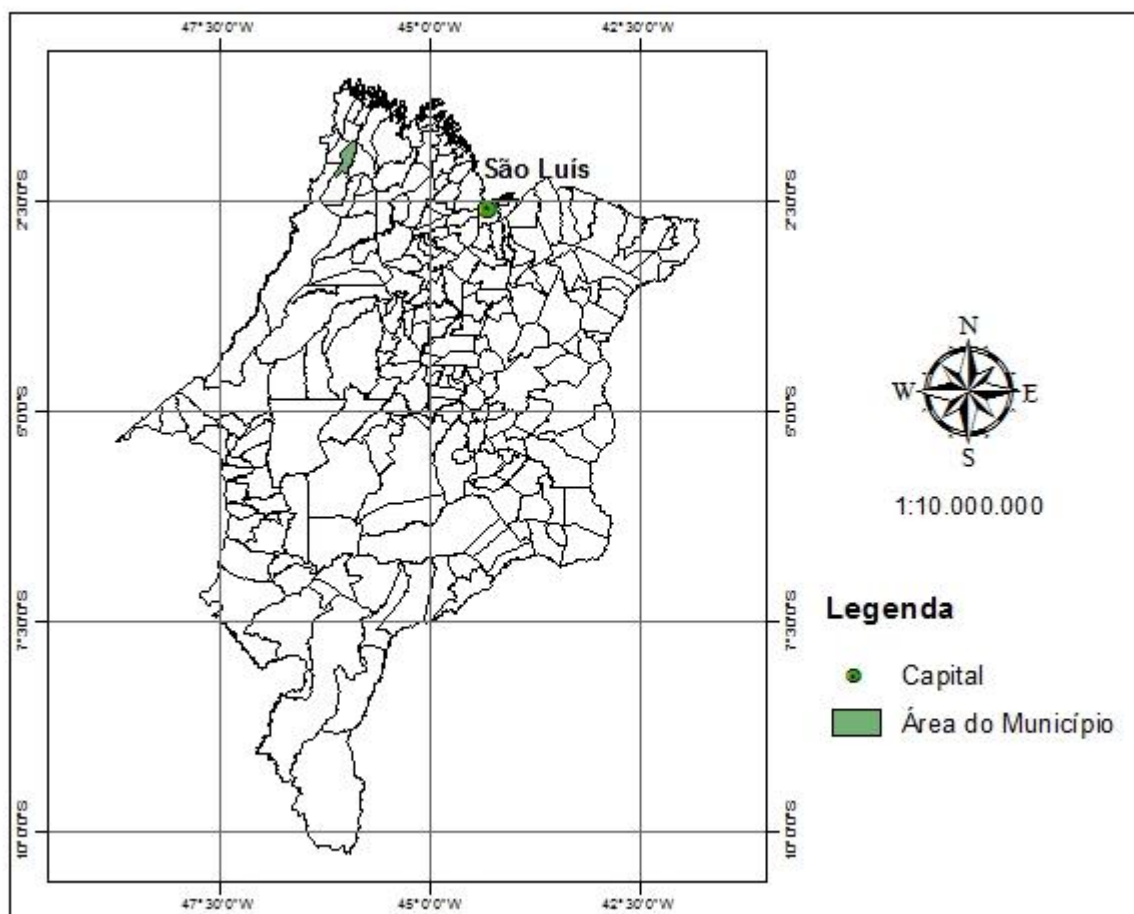


Figura 2 - Mapa de localização do município de Maracáçumé.

A sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas $-2^{\circ}02'24''$ de latitude sul e $-45^{\circ}57'$ de longitude Oeste de Greenwich (IBGE, 2010).

O acesso a partir de São Luís, capital do estado, em um percurso total fica em torno de 458 km, se faz da seguinte forma: 137 km pela rodovia BR-135 até a cidade Miranda do Norte, 112 km pela BR-222 até a cidade de Santa Inês, 207 km pela BR-316 até cidade de até a cidade de Maracáçumé. (Google Maps, 2011).

5.2 - Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos, a partir de pesquisas nos site do IBGE (www.ibge.gov.br), da Confederação Nacional dos Municípios (CNM) (www.cnm.org.br) e no Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC).

O município foi elevado à condição de cidade, com a denominação de Maracaçumé, pela Lei Estadual nº 6163 de 10/11/1994. Segundo o IBGE (2010), cerca de 82,67% da população reside na zona urbana, sendo que a incidência de pobreza no município e o percentual dos que estão abaixo do nível de pobreza é de 66,17% e 53,03% respectivamente.

Na educação, segundo dados do IMESC (2010), destacam-se os seguintes níveis escolares presentes na sociedade: Educação Infantil (16,13%); Educação de Jovens e Adultos (8,04%); Ensino Fundamental (62,36%); Ensino Médio (13,47%). O analfabetismo atinge mais de 32% da população da faixa etária acima de 07 anos, CNM (2000).

No campo da saúde, a cidade conta com sete estabelecimentos públicos de atendimento. No censo de 2000, o estado do Maranhão teve o pior índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil e Maracaçumé teve baixos desempenhos, com IDH de 0,613.

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. Como se sabe, os profissionais da saúde são provedores de uma melhor qualidade de vida. Em Maracaçumé a relação entre profissionais da saúde e a população é 1/236 habitante, (IMESC, 2010), dados de 2008.

A pecuária, o extrativismo vegetal, a lavoura permanente e a lavoura temporária, as transferências governamentais, o setor empresarial com 146 unidades atuantes e o trabalho informal são as principais fontes de recursos para o município.

A água consumida na cidade de Maracaçumé é distribuída pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, através de uma central de abastecimento IBGE (2010), dados 2008. Além disso, o município não possui um sistema de escoamento superficial nem subterrâneo dos efluentes domésticos e pluviais. E a disposição final do lixo urbano, não é feita adequadamente em um aterro sanitário.

De acordo com os dados da CNM (2000) a coleta de lixo domiciliar é inexpressiva atendendo apenas 12,21% das residências, 83,24% delas lançam seus dejetos diretamente no solo ou os queimam e 4,55% 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. Além disso, não é efetuada a coleta diferenciada para o lixo dos estabelecimentos de saúde, sendo seu acondicionamento feito de forma inadequada promovendo assim um elevado risco de poluição aos recursos hídricos subterrâneos.

O fornecimento de energia é feito pela CEMAR (2011) através do Sistema Regional de Miranda (ELETRONORTE) que compreende a região Norte, centro-norte e centro-oeste maranhense. O sistema é composto atualmente por vinte e seis subestações, sendo duas na tensão de 138/69/13,8KV, dezesseis na tensão de 69/13,8KV (quinze da CEMAR e um Consumidor Especial), uma na tensão de 69/34,5KV, seis na tensão de 34,5/13,8 KV e uma na tensão 230/69KV. Segundo o IMESC (2010) existem 4.013 ligações de energia elétrica no município de Maracaçumé.

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, flúvio-marinha 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 *apud* VALLADARES *et al.*, 2005) 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 oeste maranhense abriga as áreas de planalto, com altitudes entre 200 e 300 metros, e as de planícies, com altitudes menores de 200 metros. A Faixa de Dobramentos Pré-Cambriana ocorre no médio e baixo rio Gurupi. O relevo nessas faixas corresponde às colinas e cristas dispostas, preferencialmente, na direção NW-SE, talhadas em rochas do embasamento cristalino do Complexo Maracaçumé e nos metassedimentos do Grupo Gurupi, caracterizado por colinas e lombas e planos rampeados em direção aos rios principais. A ação erosiva sobre as coberturas detrito-lateríticas, que recobrem os sedimentos da formação Itapecuru, originou um planalto dissecado do rio Gurupi ao rio Grajaú, com a drenagem principal orientada na direção SW-NE e N-S. Essa mesma ação possibilitou a elaboração de uma superfície plana, dissecada em alguns trechos, em lombas e colinas, contornando a Baixada Maranhense e estendendo-se para oeste até o rio Gurupi. A Superfície Gurupi caracteriza-se por uma superfície rampeada em direção ao rio Gurupi, talhada em formações sedimentares e dissecada em colinas e localmente morros, com as cotas altimétricas decaindo, de sul para norte e de leste para oeste, em direção ao rio Gurupi, variando de 20 metros, nas proximidades do litoral, até 300 metros, no limite com o Planalto Dissecado do

Pindaré/Grajaú. Já na Superfície do Baixo Gurupi, localizada no extremo oeste do estado, com altimetria variando de 10 a 40 m, o relevo apresenta-se plano em colinas e lombas, com superfície rampeada em direção ao litoral, esculpidas em rochas do embasamento cristalino do Complexo Tromai. No Médio Gurupi, no noroeste do estado, o relevo caracteriza-se por uma dissecação em colinas e cristas dispostas, preferencialmente, de noroeste para sudeste, em função da estruturação geológica que expôs as rochas do embasamento do Complexo Maracaçumé e os metassedimentos do Grupo Gurupi. Entre as colinas e as cristas ocorrem planos rampeados. Essa unidade tem cotas altimétricas, que variam de 80 a 170 metros, e se encontram na área da Reserva Florestal do Gurupi. Na unidade do Planalto Dissecado do Pindaré/Grajaú, com altitudes entre 100 a 300 metros, o relevo apresenta-se limitado por escarpas que correspondem a restos de chapadas, de topo plano, que foram isolados pela dissecação e mantidas pelos níveis lateríticos. A Depressão de Imperatriz, posicionada na margem direita do rio Tocantins, está em níveis altimétricos de 95 m, chegando, em alguns trechos da área, a 300 m. Ela se caracteriza por relevos planos rampeados em direção às principais drenagens. Verificando-se, ainda, a presença de colinas e áreas abaciadas periodicamente inundadas. As Planícies Fluviais correspondem às várzeas e terraços fluviais, dispostos ao longo dos rios principais, compostas pelas aluviões quaternárias, estando sujeitas às inundações durante as enchentes, e ocorrendo nos principais rios do estado.

As diferentes condições climáticas, de relevo e de solos 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. Na região oeste do estado, na Superfície Sublitorânea de Bacabal, a floresta foi devastada para dar lugar à implantação de grandes pastagens; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia de 1.700 a 1.900 mm. Na Superfície do Gurupi, tem-se a presença da Floresta Ombrófila, que se encontra conservada e se mantém em função da Reserva Florestal do Gurupi; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia de 1.600 mm a 2.000 mm. Na região do Baixo Gurupi, domina a vegetação Secundária de Floresta; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia de 1.600 a 2.000mm. Na região da Depressão de Imperatriz, em alguns trechos, ocorre o contato da Savana com a Floresta; o clima regional é úmido e a pluviosidade anual varia de 1.300 a 1.800 mm. Na região do Planalto do Pindaré/Grajaú, a cobertura vegetal dominante é a Floresta Ombrófila, destacando-se também, em alguns trechos, a vegetação secundária e a

Savana Arbórea Aberta; o clima regional varia de úmido, na parte norte da unidade, ao subúmido a semiárido, no sul, com a pluviosidade variando de 1.000 a 1.800 mm. Na região das Planícies Fluviais, a vegetação dominante são as Formações Pioneiras, com influência fluvial, e as florestas ciliares ou mata de galerias, ocorrendo nos principais rios.

Os solos da região estão representados por Podzólico Vermelho-Amarelo e Plintossolos (EMBRAPA, 2006). Os Podzólicos Vermelho-Amarelos são solos minerais com textura média e argilosa, situando-se, principalmente, nas encostas de colinas ou outeiros, ocupando também áreas de encostas e topo de chapadas, com relevo que varia desde plano até fortemente ondulado. São originados de materiais de formações geológicas, principalmente sedimentares, de outras coberturas argilo-arenosas assentadas sobre as formações geológicas. As áreas onde ocorrem essa classe de solo são utilizadas com cultura de subsistência, destacando-se as culturas de milho, feijão, arroz e fruticultura (manga, caju e banana), além do extrativismo do coco babaçu. As áreas, onde o relevo é plano a suavemente ondulado podem ser aproveitadas para a agricultura, de forma racional, com controle da erosão e aplicação de corretivos e adubos para atenuar os fatores limitantes à sua utilização.

Plintossolos são solos de textura média e argilosa que tem restrição à percolação d'água, sujeitos ao efeito temporário do excesso de umidade e se caracterizam por apresentar horizonte plântico, podendo ser álicos, distróficos e eutróficos. Ocupam áreas de relevo predominantemente plano ou suavemente ondulado e se originam a partir das formações sedimentares. Os Plintossolos eutróficos são os que propiciam maior produtividade com as diversas culturas. Os Plintossolos álicos e distróficos, principalmente os arenosos, são solos de baixa fertilidade natural e acidez elevada. Além do extrativismo do coco babaçu, nas áreas desse solo, tem-se o uso agrícola com a cultura de mandioca, arroz, feijão, milho, fruticultura e a pecuária extensiva, principalmente bovina. Em áreas com relevo plano e suavemente ondulado, esses solos favorecem o uso de máquinas agrícolas, porém devem ser observados os cuidados para evitar os efeitos da erosão.

O município de Maracaçumé está localizado na mesorregião Oeste Maranhense, na microrregião de Gurupi (IBGE, 2010). A degradação da mata ciliar, o desmatamento, o assoreamento dos corpos d'água, o extrativismo vegetal, as queimadas e os efluentes urbanos não existem no município ou não configuram impactos ambientais significativos (CNM, 2002).

A sede administrativa do Município encontra-se ao nível do mar (IBGE, 2010) e a variação térmica durante o ano é pequena com a temperatura oscilando entre 21,1°C e 31,1°C. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é tropical (AW') úmido com dois períodos bem definidos: um chuvoso que vai de janeiro a julho com médias mensais superiores a 276 mm e outro seco, correspondente aos meses de agosto a dezembro. Dentro do período de estiagem a precipitação pluviométrica variou de 22,4 a 83,4 mm e no período chuvoso de 152,1 a 406,8 mm, com média anual em torno de 2.173 mm, dados referentes ao período de 1961 a 1990 (JORNAL DO TEMPO, 2011).

O relevo da região está contido na Baixada maranhense que se caracteriza por possuir um ambiente plano e suavemente ondulado contendo extensas áreas rebaixadas de formação sedimentar recente, ponteadas de relevos residuais que formam outeiros e superfícies tabulares cujas bordas decaem em colinas de declividade variada (FEITOSA, 2006). Os cursos d'água da região fazem parte da Bacia hidrográfica do Gurupi e a vegetação é composta pela Floresta Ombrófila Densa, (IMESC, 2008).

5.4 – Geologia

O município de Maracaçumé 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 supersequências Silurianas (Grupo Serra Grande), Devoniana (Grupo Canindé) e Carbonífero-Triássica (Grupo Balsas) de Góes e Feijó (1994).

Na área do município, o Pré-Cambriano está representado pela Suíte Intrusiva Tromai (PP2t); o Cretáceo, pela formação Itapecuru (K12it).

A Suíte Intrusiva Tromai (PP2yt) constitui uma unidade de grande extensão geográfica, definida por Costa *et.al* (1977) que propuseram a denominação de Associação Anarogênica Tromai ao conjunto vulcano-plutônico constituído por tonalitos, trondhjemitos e granodioritos (TTG), granitos, quartzo-andesitos, riolitos e dacitos. Pestana (1995) a redefiniu como Suíte Tromai e a descreveu como constituída por intrusões granitóides polifásicas e de dimensões batolíticas, restritas ao domínio São Luís, incorporando, além das rochas da Associação Anarogênica Tromai original, parte do que era anteriormente considerado Complexo Maracaçumé. Apesar das transformações hidrotermais e/ou metamórficas posteriores, suas litologias apresentam texturas e mineralogia ígneas bem preservadas. Alguns

granitóides exibem deformações tectônicas manifestadas, principalmente, na forma de foliação (texturas nematoblásticas) ou milonitização localizada, quando cortado por zonas de cisalhamento de pequeno porte. Aflora em uma área situada no extremo sudoeste do município de Maracaçumé.

Formação Itapecuru (K12it). Campbell (1948) foi quem primeiro descreveu essa unidade, denominando-a de formação Serra Negra. Posteriormente, passou a usar o termo Itapecuru, atribuindo-lhe idade cretácea, posicionando-a, com discordância local, sobre a formação Codó. Litologicamente, essa unidade consiste, no flanco oeste e noroeste da bacia, de arenitos avermelhados, médios a grosseiros, com faixas conglomeráticas muito argilosas e intercalações de argilitos e siltitos, de coloração variegada. Seguem-se arenitos avermelhados e esbranquiçados, finos a médios, caulínicos, com estratificação cruzada de grande porte. Nas demais regiões, os arenitos são em geral finos com faixas de arenitos médios. O contato inferior da unidade com as formações Codó e Grajaú é concordante, apresentando discordâncias locais. Revela extensas e contínuas áreas de exposição, notadamente na região centro-oeste, norte e centro-leste da bacia, bem como, em faixas isoladas e restritas no flanco oeste, a W do município de Araguaiana e Colinas de Goiás. Sua espessura aflorante é superior a 200 metros. Os perfis de furos estratigráficos indicam espessuras variáveis de 270m (poço VGst-1MA), 400m (poço PMst-1-MA) e 600m (poço PAF-3-MA), segundo (Lima & Leite, 1978). É a que tem maior expressão geográfica e aflora, praticamente, em todos os quadrantes do município de Maracaçumé, expondo-se amplamente na sede municipal (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-Tromaí, 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 Maracaçumé, cuja sede municipal está situada próximo à margem esquerda do rio Maracaçumé, é drenado pela bacia hidrográfica dos rios Maracaçumé-Tromai. Essa bacia hidrográfica reúne, além dos cursos principais, rios de curtos trajetos, como o Irimirim, o Iriçu, o Negra Velha, o Anajatuba, o Cabelo da Velha, o Licondé, o Arapiranga e o Cururupu. Eles apresentam características amazônicas e deságuam na zona de costa, com inúmeras rias. São rios que vivem sob constante influência das marés e apresentam, próximo à foz, grandes larguras, orlados pela exuberante vegetação de mangue. Além do rio Maracaçumé, drena a área do município o rio do Peixe.

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 (2000), “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 descontinuidades 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 Maracaçumé apresenta dois domínios hidrogeológicos; o aquífero fissural, representado pelas rochas do embasamento cristalino da Suíte intrusiva Tromaí (PP2γt); e o aquífero poroso ou intergranular, relacionado aos sedimentos consolidados da formação Itapecuru (K12it).

No domínio das rochas cristalinas, considerando que seus litótipos possuem uma porosidade primária quase nula, conferindo-lhes uma permeabilidade extremamente baixa, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, com circulação restrita às fraturas abertas, dando origem a reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão, comumente denominados de “Aquífero Fissural”, segundo Costa (2000). Nesse contexto hidrogeológico, em geral, o Sistema Cristalino tem potencial nulo, fazendo com que sua oferta de água repouse na exploração de suas reservas. Pelas suas características dimensionais e hidráulicas, bastante fracas, traduzidas por volumes reduzidos de vazão específica, verifica-se que a oferta d’água por poços tubulares é muito pequena, principalmente se for levado em consideração que existe uma expectativa de diminuição dessa oferta ao longo do tempo, em função das estiagens mais prolongadas e das dificuldades de recarga, impostas pelas próprias condições hidrogeológicas do sistema. A alimentação é de origem pluvial, com infiltração direta ou por intermédio de rios e riachos. A primeira é a que apresenta a maior contribuição, sendo, entretanto, limitada às irregularidades das precipitações e a pouca capacidade de retenção de água, pelo solo, excetuando-se as zonas fraturadas ou profundamente intemperizadas. Mesmo considerando que a quantidade de água suscetível de exploração dessas rochas é bastante limitada, muitas vezes, as ocorrências de águas subterrâneas em fraturas assumem grande importância, como fontes de abastecimento, para pequenas comunidades rurais e para a dessedentação de animais.

O aquífero Itapecuru ocorre como aquífero livre e semiconfinado, na área do município. Apresenta uma constituição litológica reunindo arenitos finos a muito finos, predominantemente argilosos, esbranquiçados, avermelhados e cremes, com níveis silticos e argilosos que caracteriza uma permeabilidade fraca a regular e uma produtividade de média a fraca com os poços tubulares apresentando vazões entre 3,2 a 25,0m³/h. Esse aquífero é alimentado pela infiltração direta das precipitações pluviométricas nas áreas de recarga; pela infiltração vertical ascendente, através das formações inferiores e contribuição dos rios influentes. Os exutórios são: a rede de drenagem superficial, quando os rios recebem por restituição as águas armazenadas no aquífero, principalmente, durante as cheias; evapotranspiração, quando o caráter argiloso do perfil geológico diminui a infiltração, favorecendo uma maior evapotranspiração nas áreas de recarga; a infiltração vertical descendente, na base do aquífero; algumas fontes de contato e descarga artificial, resultantes do bombeamento de poços manuais e tubulares, existentes.

6.2.2 – Diagnóstico dos Poços Cadastrados

O inventário hidrogeológico, realizado no município de Maracaçumé, registrou a presença de 178 pontos d'água, sendo 176 poços tubulares e 02 poços amazonas, representativos, (**Figura 3**)

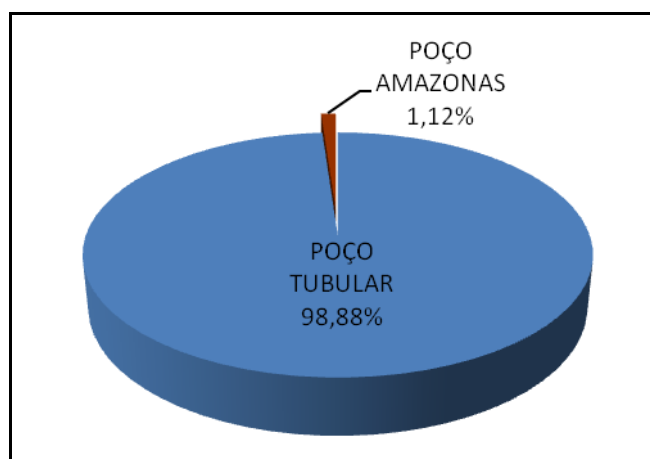


Figura 3 - Tipos de pontos de água cadastrados.

Como os poços tubulares representam 98,88% dos pontos cadastrados às discussões sobre o estudo, a seguir apresentados estarão restritos a essa categoria. Todos os locais dos

poços tubulares levantados estão classificados em duas naturezas: públicos (36 poços), quando estão em terrenos de servidão pública e particulares (140 poços), quando estão situados em propriedades privadas como ilustra, em termos percentuais, o gráfico da **figura 4**.

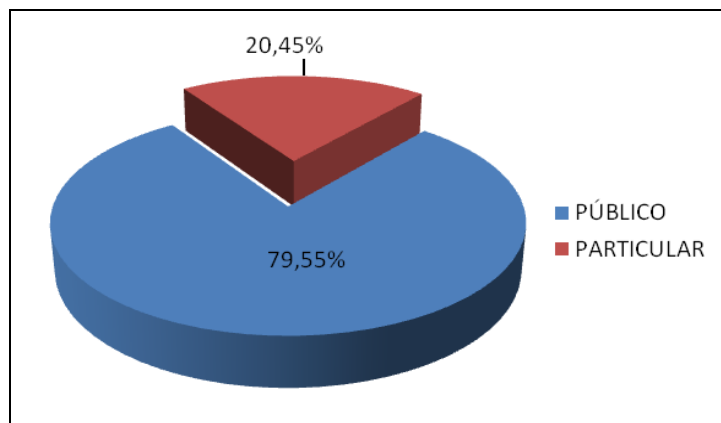


Figura 4 - Natureza dos poços cadastrados no município de Maracaçumé.

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	29	2	3	2
Particular	128	5	6	1
Total	157	7	9	3



Figura 5 - Situação dos poços cadastrados

Em relação ao uso da água 14 poços são utilizados para o abastecimento urbano, 138 poços são para uso doméstico, 14 para uso doméstico e animal, 02 para a irrigação e em 08 não foram obtidas informações sobre a sua utilização. Nenhum poço é utilizado para a indústria, pecuária, bem como 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 locados sobre terrenos sedimentares.

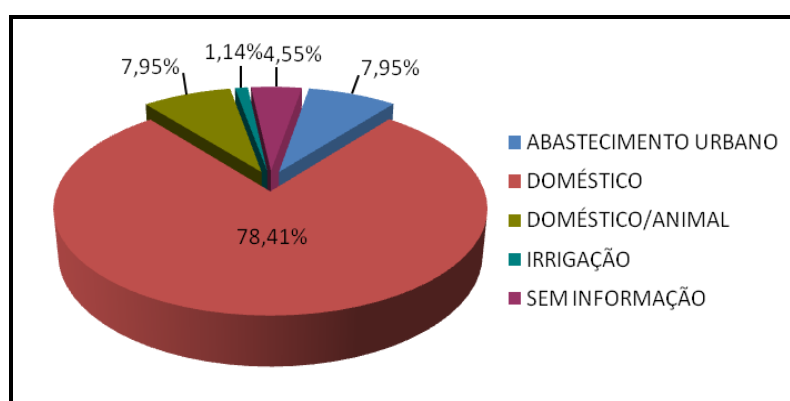


Figura 6 – Destinação do uso da água dos poços públicos e particulares.

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 05

poços públicos estão desativados, enquanto os particulares somam 11. Os públicos, a depender da administração municipal, podem entrar em operação com acréscimo de disponibilidade hídrica aos 29 já existentes, em pleno uso.

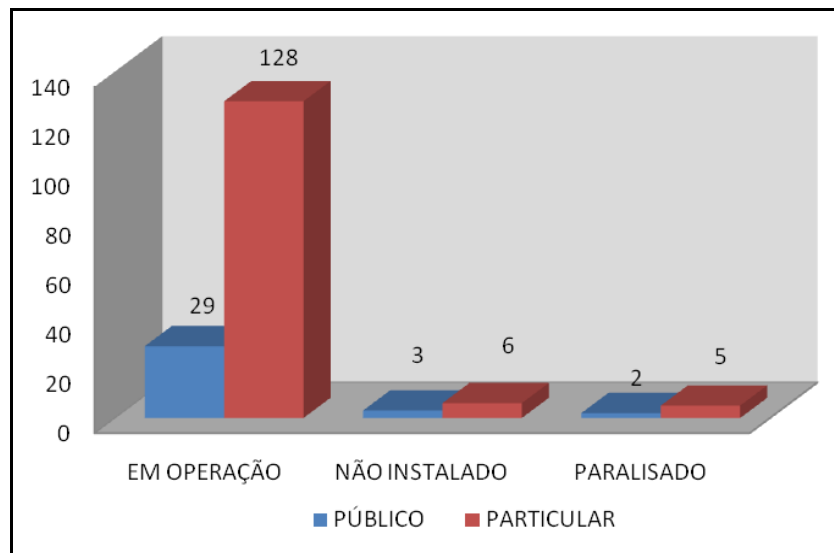


Figura 7 - Poços públicos e particulares em operação e outros passíveis de funcionamento.

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 166 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 180,12 mg/L, com valor mínimo de 22,75 mg/L, encontrado na invasão Lagoa da Mata (poço JD 768) e valor máximo de 443,95 mg/L detectado na sede – centro (poço JL 088). De acordo com a classificação de Mcneely *et al.* (1979), **quadro 2**, 100,0% das águas se enquadra no tipo doce, **figura 8**.

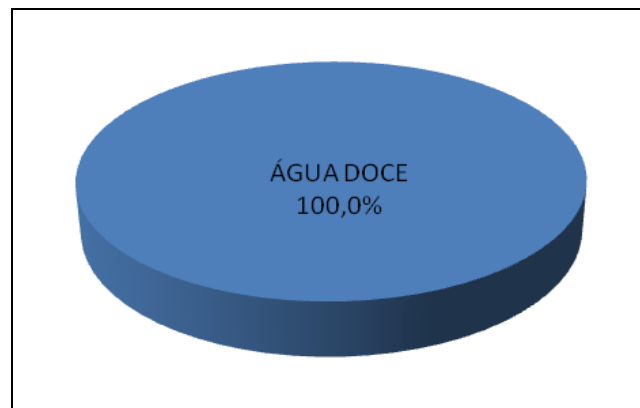


Figura 8 – Classificação química das águas, segundo Mcneely *et al.* (1979).

7 – CONCLUSÕES

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

7.1 - Geologicamente a área do município está representada pelas litologias do Granitóide Tromai (PP2-gamma-t); e sedimentos da formação Itapecuru (K12it), do Cretáceo;

7.2 - O inventário hidrogeológico, realizado no município de Maracaçumé, registrou a presença de 178 pontos d'água, sendo 176 poços tubulares (98,88%) e 02 poços amazonas (1,12%);

7.3 - Todos os locais dos poços tubulares levantados estão classificados em duas naturezas: públicos (36 poços), quando estão em terrenos de servidão pública e particulares (140 poços), quando estão situados em propriedades privadas;

7.4 - Em relação ao uso da água 14 poços são utilizados para o abastecimento urbano, 138 poços são para uso doméstico, 14 para uso doméstico e animal, 02 para a irrigação e em 08 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 localizados sobre terrenos sedimentares;

7.6 - Verifica-se que 05 poços públicos estão desativados, enquanto os particulares somam 11;

7.7 - O município de Maracaçumé apresenta dois domínios hidrogeológicos: o do aquífero fissural representado pela Suíte Intrusiva Tromai; e o aquífero poroso ou intergranular, representado pelos sedimentos consolidados da formação Itapecuru (K12it);

7.8 - No domínio das rochas cristalinas, considerando que seus litótipos possuem uma porosidade primária quase nula, conferindo-lhes uma permeabilidade extremamente baixa, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, com circulação restrita às fraturas abertas, dando origem a reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão, comumente denominado de “Aquífero Fissural”. Neste contexto hidrogeológico, em geral, o Sistema Cristalino tem potencial nulo;

7.9 - O aquífero Itapecuru ocorre como aquífero livre ou semiconfinado na área do município. Por ser formado litologicamente por arenitos finos a muito finos, predominantemente argilosos, com intercalações de siltitos e argilitos, pode ser classificado

como de potencial hidrogeológico de fraco a médio, com vazões variando entre 5,0 a 12,0 m³/h, podendo, em alguns casos, atingir mais de 40,0m³/h;

7.10 - Com relação à qualidade das águas dos poços cadastrados foram realizadas, “*in loco*”, medidas de condutividade elétrica, em amostras de águas de 166 poços;

7.11 - A Condutividade Elétrica, obtida nas amostras analisadas dos poços cadastrados, apresenta em 100,0%, 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;

7.12 – Em termos de Sólidos Totais Dissolvidos – STD apresenta uma média por poço de 180,12 mg/L, com valor mínimo de 22,75 mg/L, encontrado na invasão Lagoa da Mata (poço JD 768) e valor máximo de 443,95 mg/L detectado na sede – centro (poço JL 088). De acordo com a classificação de Mcneely *et al.* (1979), 100,0% das águas se enquadra no tipo doce;

7.13 - Por não ser objetivo do projeto não foram realizados testes de bombeamento nos poços cadastrados;

7.14 - 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

AGUIAR, G. A. de. Revisão geológica da bacia paleozóica do Maranhão. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 25., 1971, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBG, 1971. p. 113-122.

_____. **Bacia do Maranhão: geologia e possibilidades de petróleo.** Belém: PETROBRÁS/RENOR, 1969. Inédito.

AGUIAR, R. B. de. **Impacto da ocupação urbana na qualidade das águas subterrâneas na faixa costeira do município de Caucaia – Ceará.** 1999. Dissertação (Mestrado em Hidrologia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.

ALCÂNTARA, E. H. de. Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, Maranhão-Brasil. **Caminhos de geografia – revista online**, São Luiz. Disponível em: <www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html>. Acesso em: 23 abr. 2011.

ANDRADE, M. C. de. **Paisagens e problemas do Brasil.** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1969.

BRAGA, A. et al. **Projeto Fortaleza: relatório final.** Recife: DNPM;CPRM, 1977. v. 1.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. **Folha SA. 23 São Luis e parte da folha SA. 24 Fortaleza: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: DNPM, 1973. v. 3. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

BRITO NEVES, B.B. The Cambro-ordovician of the Borborema Province. **Boletim IG - Série Científica**, São Paulo, v. 29, p. 175-193, 1998.

CABRAL, J. Movimento das águas subterrâneas. In: FEITOSA, A. C.; MANOEL FILHO, J. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações.** 2. ed. Fortaleza: CPRM, 2000. p. 35-52.

CALDAS, A. L. R.; RODRIGUES, M. DO S. Avaliação da percepção ambiental: estudo de caso da comunidade Ribeirinha da microbacia do Rio Magu. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, Rio Grande (RS), v.15, jul.-dez. 2005. Disponível em: <<http://www.remea.furg.br/edicoes/vol15/art14.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2011.

CAMPBELL, D.F. Estados do Maranhão e Piauí. In: Conselho Nacional do Petróleo. **Relatório de 1947**. Rio de Janeiro, 1948. p. 71-78.

CAMPOS, M. de et al. **Projeto Rio Jaguaribe**: relatório final. Recife:DNPM;CPRM, 1976. v. 1.

CEMAR. Sistema de Transmissão. 2011. Disponível em:
<http://www.mzweb.com.br/cemar/web/conteudo_pti.asp?idioma=0&tipo=5435&conta=45>. Acesso em: 21 jan. 2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. 2000. Disponível em:
<http://www.cnm.org.br/dado_geral/ufmain.asp?iIdUf=100121>. Acesso em: 23 jan. 2011.

_____. 2002. Disponível em:
<http://www.cnm.org.br/dado_geral/ufmain.asp?iIdUf=100121>. Acesso em: 03 fev. 2011.

_____. 2009. Disponível em:
<http://www.cnm.org.br/dado_geral/ufmain.asp?iIdUf=100121>. Acesso em: 21 fev. 2011.

CORREIA FILHO, F. L. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea do Estado do Maranhão: proposta técnica. Teresina: CPRM, 2009. 6 f. Inédito.

COSTA, J. L. **Programa Grande Carajás**: Castanhal, Folha SA.23-V-C- Estado do Pará. Belém: CPRM, 2000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. CD-ROM.

COSTA, J. L. et al. **Projeto Gurupi**: relatório final da etapa. Belém: CPRM, 1977. v.1.

COSTA, W. D.; SILVA, A.B. da. Hidrogeologia dos meios anisotrópicos. In: FEITOSA, A. C.; MANOEL FILHO, J. **Hidrogeologia**: conceitos e aplicações. 2. ed. Fortaleza: CPRM, 2000. p. 133-174.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Carta hidrogeológica do Brasil ao milionésimo**: Folha SB.23 - Teresina: bloco Nordeste. Inédito.

_____. **Carta geológica do Brasil ao milionésimo**: Sistema de Informações Geográficas-SIG: folha SB.23 Teresina. Brasília: CPRM, 2004. 1 CD-ROM. Programa Geologia do Brasil.

EMBRAPA. **Solos do Nordeste**. Recife, 2006. Disponível em:
<(www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.html >. Acesso em: 11 jun. 2011.

FEITOSA, A. C. **O Maranhão primitivo**: uma tentativa de constituição. São Luís: Ed. Augusta, 1983.

_____. Relevo do Estado do Maranhão: uma nova proposta de classificação topomorfológica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA; REGIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 6., 2006, Goiania. **Anais...** Goiânia, 2006. p.1-11.

FEITOSA, A. C.; TROVÃO, J. R. **Atlas escolar do Maranhão**: espaço geo-histórico-cultural. João Pessoa: Grafset, 2006.

GÓES, A. M. **A Formação Poti (Carbonífero inferior) na Bacia do Parnaíba**. São Paulo: USP, 1995. 170 f. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar)-Universidade de São Paulo, 1995.

GÓES, A. M. de O.; TRAVASSOS, W. A. S.; NUNES, K. C. **Projeto Parnaíba**: reavaliação da bacia e perspectivas exploratórias. Belém: PRETROBRAS, 1993. 3 v.

GOÉS, A.M.O.; FEIJÓ, J.F. Bacia do Parnaiba. **B.Geoc. Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p. 57-67, 1994.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <<http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wl>>
Acesso em: 01 mar. 2011.

IBAMA. **Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses**. São Luís, MA. 2003. 499 p.

IBGE. **Atlas do Estado do Maranhão**. Rio de Janeiro, 1984. 104 p., mapas color., il.

_____. **Censo 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 20 jan. 2011.

_____. **Mapas municipais estatísticos**. 2007. Disponível em:
<<ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/diagnosticos/maranhao.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2011.

_____. **Zoneamento geoambiental do estado do Maranhão**: diretrizes gerais para a ordenação territorial. Salvador, 1997. Disponível em:
<<ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/diagnosticos/maranhao.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E
CARTOGRÁFICOS. **Perfil do Maranhão 2006/2007**. São Luís: IMESC, 2008. v.1.

_____. **Anuário Estatístico do Maranhão**. São Luís: IMESC, 2010. 791 p. v. 4.

JORNAL DO TEMPO. **Previsão**. Disponível em: <<http://jornaldotempo.uol.com.br>>. Acesso em: 11 ago. 2011.

KEGEL, W. **Contribuição para o estudo do devoniano da Bacia do Parnaíba**. Rio de Janeiro: DNPM, 1953. 48 f. (Boletim 141).

KLEIN, E. L. et al. **Geologia e recursos minerais da folha Cândido Mendes SA.23-V-D-II, estado do Maranhão**: escala 1:100.000. Belém: CPRM, 2008. 150 p. il. Programa Geologia do Brasil - PGB.

KLEIN, E. L.; MOURA, C. A. V. Síntese geológica e geocronológica do Cráton São Luís e do Cinturão Gurupi na região do Rio Gurupi (NE – Pará / NW – Maranhão). **Geol.USPSér.Cient.**, São Paulo, v.3, p. 97-112, ago. 2003.

LEITE, J. F.; ABOARRAGE, A. M.; DAEMON, R. F. **Projeto Carvão da Bacia do Parnaíba**: relatório final das etapas II e III. Recife: CPRM, 1975. v.1.

LEITES, S. R. (Org.) et al. **Presidente Dutra -SB.23-X-C**: estado do Maranhão. Brasília: CPRM, 1994. 100 p. il. Escala 1:250.000. 2 mapas. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB.

LIMA, E. A. M.; LEITE, J. F. **Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba**: integração geológico-metalogenética: relatório final da etapa III. Recife, DNPM/CPRM, 1978. v.1.

MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Plano Estadual de Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas no Maranhão – PPCDMA**: produto 4: síntese do diagnóstico, matriz do plano e contribuição do processo de consulta pública para elaboração. Brasília, 2011.120p.

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

MESNER, J. C; WOOLDRIDGE, L. C. Estratigrafia das bacias paleozoica e cretácea do Maranhão. **B. Técn. Petrobrás**, Rio de Janeiro: Petrobrás, v.7, n.2, p. 137-164, Mapas. 1964.

MANOEL FILHO, J. Ocorrências das águas subterrâneas. In: FEITOSA, A. C.; MANOEL FILHO, J. **Hidrogeologia**: conceitos e aplicações. 2. ed. Fortaleza: CPRM, 2000. p. 13-33.

MUEHE, D. Geomorfologia Costeira. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S.B. (Org.). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand, 1994. p. 253-308.

NOGUEIRA, N. M. C. **Estrutura da comunidade fitoplântica, em cinco lagos marginais do Rio Turiaçu, (Maranhão, Brasil) e sua relação com o pulso de inundação**. 2003. 122 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade de São Carlos, São Paulo, 2003.

PASTANA, J. M. do (Org.). **Turiaçu- folha SA.23-V-D/ Pinheiro - folha SA.23-Y-B**: estados do Pará e Maranhão. Brasília: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 1995. 205 p. il, Escala 1:250.000. 4 mapas. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB.

PETRI, S.; FÚLVARO, V. J. **Geologia do Brasil (Fanerozóico)**. São Paulo: T. A. Queiroz, USP, 1983. 631p. (Biblioteca de Ciências Naturais, 9).

PLUMMER, F. B. **Bacia do Parnaíba**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Petróleo, 1948. p. 87-143. Relatório de 1946.

RAMOS, W. L. B. e. **Composição do fitoplâncton (zygnemaphyceae) de lagos da planície e inundação do Rio Pericumã, baixada maranhense, Maranhão – Brasil**. São Luís: Centro Federal de Educação do Maranhão, 2007. Trabalho de conclusão de curso.

RIBEIRO, J. A. P.; MEMO, F.; VERÍSSIMO, L. S. (Org.). **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.

SANTOS, E. J. dos. et al. A região de dobramentos nordeste e a Bacia do Parnaíba, incluindo o Cráton de São Luís e as bacias marginais. In: SCHOBENHAUS, C. (Coord.) et al. **Geologia do Brasil**: texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais - escala: 1:2.500.000. Brasília: DNPM, 1984. p. 131-189.

SANTOS, J. H. S. dos. **Lençóis maranhenses atuais e pretéritos**: um tratamento espacial. 2008. 250 f. Tese (Doutorado em Geografia)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, A. J. P. da. et al. Bacias sedimentares paleozoicas e meso-cenozóicas interiores. In: BIZZI, L. A. (Ed.). **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil**: texto, mapas e SIG. Brasília: CPRM, 2003. p. 55-85.

SOARES FILHO, A. R. **Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba**: subprojeto hidrogeologia: relatório final – folha 07 – Teresina-NO. Recife: CPRM, 1979.2 v.

SUDENE. **Inventário hidrogeológico básico do Nordeste – Folha n. 4 – São Luís-SE**. Recife, 1977. 165 p. (BRASIL. SUDENE. Hidrogeologia, 51).

VALLADARES, C. C. et al. **Aptidão agrícola do Maranhão**. Campinas: Embrapa, 2005.

VIA RURAL. **Serviços**: áreas de proteção ambiental. <<http://br.viarural.com/>>. Acesso em: 08 set. 2011. Acesso em: 08 set. 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)
JD724	Fazenda Santa Helena	-2,08323964	-46,09326848	Tubular	Particular		24			Paralisado	Catavento		
JD725	Fazenda Lorena	-2,09019729	-46,08458349	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Catavento	233	151,45
JD726	Centro do Jacy	-2,10720249	-46,0757912	Tubular	Público	Abastecimento urbano	20			Em operação	Injetora	70	45,50
JD727	Centro do Jacy	-2,11193391	-46,07252964	Tubular	Particular	Abastecimento urbano	15			Em operação	Manual	37	24,05
JD728	Fazenda Santa Rosa	-2,1044881	-46,05624863	Tubular	Particular	Doméstico/animal	119			Em operação	Submersa	102	66,30
JD729	Fazenda São Francisco	-2,1245242	-46,02927097	Tubular	Particular	Doméstico/animal	24			Em operação	Compressor de ar	115	74,75
JD730	Fazenda São Francisco II	-2,12434181	-46,02741488	Tubular	Particular	Doméstico/animal	25			Em operação	Manual	120	78,00
JD731	Quadra 15-Ventilândia	-2,12838122	-46,02803716	Tubular	Particular	Doméstico	15			Em operação	Submersa	507	329,55
JD732	Quadra 15-Ventilândia	-2,12797889	-46,03197464	Tubular	Particular	Doméstico	9,2			Em operação	Manual	119	77,35
JD733	Fazenda São Luiz	-2,05236205	-46,00756654	Tubular	Particular	Doméstico/animal	30	2,81		Paralisado	Injetora	85	55,25
JD734	Fazenda São Paulo	-1,95637115	-46,01623007	Tubular	Particular	Doméstico/animal	200			Em operação	Compressor de ar	233	151,45
JD735	Fazenda Esperança Verde	-1,91546747	-46,04205438	Tubular	Particular	Doméstico/animal	68			Em operação	Compressor de ar	206	133,90
JD736	Vila Menandes	-1,91963025	-46,03360006	Tubular	Público	Abastecimento urbano	8,26			Paralisado		261	169,65
JD737	Vila Menandes	-1,91803702	-46,03193172	Tubular	Público	Abastecimento urbano	78	6,85		Em operação	Compressor de ar	279	181,35
JD738	Unidade Integrada Roseana Sarney	-1,92034909	-46,03210338	Tubular	Público	Abastecimento urbano	130			Em operação	Submersa	397	258,05
JD739	Fazenda Santa maria	-1,97407373	-46,00777038	Tubular	Particular	Doméstico/animal	25			Em operação	Submersa	120	78,00
JD740	Fazenda Santa Teresinha	-2,03449317	-45,96652337	Tubular	Particular	Doméstico/animal	25			Em operação	Compressor de ar	504	327,60
JD741	Fazenda Zero Hora	-2,06938871	-45,97632417	Amazonas	Particular	Doméstico/animal	8,77			Em operação	Submersa	219	142,35
JD742	Chacarã Santa Rita	-2,04148301	-45,96998342	Tubular	Particular	Doméstico	46	3,87		Em operação	Submersa	114	74,10
JD743	Matadouro Muinicipal	-2,04558679	-45,97451636	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	203	131,95
JD744	Fazenda entre Rios	-2,02324935	-45,97070762	Tubular	Particular	Doméstico/animal	30			Em operação	Submersa	80	52,00
JD745	Sítio São Francisco	-2,03041085	-45,96836873	Tubular	Particular	Doméstico	29			Em operação	Compressor de ar	199	129,35
JD746	Alto Paraíso	-2,03596839	-45,96549877	Tubular	Particular	Doméstico				Em operação	Compressor de ar	95	61,75
JD747	Escola David Pereira	-1,98098847	-46,00071081	Tubular	Público	Doméstico	35			Em operação	Compressor de ar	111	72,15
JD748	Escola Pedro Neiva de Santana	-1,96332344	-46,01194927	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Submersa	37	24,05
JD749	Escola Juarez mendes	-1,96068951	-46,0155166	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	296	192,40
JD750	Escola Maria José Costa Lima	-1,95861348	-46,01886936	Amazonas	Público	Doméstico	30			Em operação	Submersa	290	188,50
JD751	Posto de Saúde do Cajueiro	-1,9581575	-46,01812907	Tubular	Público	Doméstico	25			Em operação	Compressor de ar	161	104,65
JD752	Fazenda Valentina	-2,00151273	-45,98969229	Tubular	Particular	Doméstico/animal	15			Em operação	Manual	562	365,30
JD753	Escola Maria da Conceição	-2,04696008	-45,95841774	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	231	150,15
JD754	Escola Maria da Conceição	-2,04694399	-45,95833191	Tubular	Público	Doméstico				Abandonado			
JD755	Escola João Miranda	-2,04755553	-45,96091219	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	322	209,30
JD756	Escola Norbeto Marques de Araújo	-2,04503962	-45,95920631	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	354	230,10
JD757	Escola Ribeiro Santos	-2,05067762	-45,95723757	Tubular	Público	Doméstico	25			Em operação	Submersa	219	142,35
JD758	Escola Irmã Dulce	-2,04048523	-45,96275219	Tubular	Público	Doméstico	18			Em operação	Compressor de ar	125	81,25
JD759	Escola Irmã Dulce	-2,04055496	-45,96268781	Tubular	Público	Doméstico	27,92	2,25		Abandonado		125	81,25
JD760	Escola Andrieli Simone Bezerra	-2,04336056	-45,95597693	Tubular	Público	Doméstico	80			Em operação	Submersa	589	382,85
JD761	Posto de saúde Beira Rio	-2,04986759	-45,9567655	Tubular	Público	Doméstico	28			Em operação	Compressor de ar	508	330,20
													24

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)
JD762	Promotoria de Justiça de Maracaçume	-2,05010899	-45,95795103	Tubular	Particular	Doméstico	20			Em operação	Submersa	225	146,25
JD763	Fórum Judicial de Maracaçume	-2,04941162	-45,95749506	Tubular	Particular	Doméstico				Abandonado			
JD764	Sede-Centro (Rua dos Cariocas)	-2,04665431	-45,95604667	Tubular	Público	Abastecimento urbano	75			Em operação	Submersa	408	265,20
JD765	Centro de Referencia de Assistência Social	-2,04738923	-45,95779547	Tubular	Público	Abastecimento urbano	22,4	2,65		Não instalado		220	143,00
JD766	Sede (Travessa Felipe Camarão)	-2,04876252	-45,95877179	Tubular	Público	Abastecimento urbano	110			Em operação	Submersa	308	200,20
JD767	Escola Jairon Reges de Araújo	-2,04632699	-45,96485504	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	230	149,50
JD768	Invasão Lagoa da Mata	-2,03790494	-45,95523664	Tubular	Público	Abastecimento urbano	28			Em operação	Compressor de ar	35	22,75
JD924	Sede-Fazenda da Fé	-2,06453391	-45,94418594	Tubular	Particular	Doméstico/animal	80			Em operação	Submersa	215	139,75
JD961	Sede-Hotel Modelo	-2,05305942	-45,95729121	Tubular	Particular	Doméstico	25			Em operação	Injetora	445	289,25
JD962	Sede-Hotel Modelo	-2,05357441	-45,95730194	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	381	247,65
JD963	Sede-Mercado Municipal	-2,05307015	-45,95784375	Tubular	Público	Doméstico	24			Em operação	Injetora	358	232,70
JD964	Sede-Mercado Municipal	-2,05196508	-45,95725366	Tubular	Público	Doméstico	24			Em operação	Injetora	626	406,90
JD965	Sede-Sorveteria Moura	-2,05233523	-45,95783838	Tubular	Particular	Doméstico	36			Em operação	Injetora	377	245,05
JD966	Sede-Centro	-2,05254444	-45,95820853	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	379	246,35
JD967	Sede-Centro	-2,05237278	-45,95833191	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Submersa	398	258,70
JD968	Sede-Maracaçume Construções	-2,05197045	-45,95833191	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	293	190,45
JD969	Sede-Auto Posto São Lucas	-2,05153056	-45,95897027	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	429	278,85
JD970	Sede-Braga Móveis	-2,05142328	-45,95909365	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	225	146,25
JD971	Sede-Pousada Iolanda	-2,05120333	-45,95888981	Tubular	Particular	Doméstico	12			Em operação	Injetora	260	169,00
JD972	Sede-Supermercado Linhares	-2,05124089	-45,96033284	Tubular	Particular	Doméstico	28			Em operação	Injetora	241	156,65
JD973	Sede-Armazém Aragão	-2,05035576	-45,96012899	Tubular	Particular	Doméstico	13	5,66		Não instalado		157	102,05
JD974	Sede-U. E. Chames Ayub	-2,04985687	-45,96028992	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Injetora	210	136,50
JD975	Sede-Loja Veterinária	-2,04989442	-45,96076199	Tubular	Particular	Doméstico	32			Em operação	Injetora	281	182,65
JD976	Sede-Rafaela Modas	-2,04976567	-45,96075662	Tubular	Particular	Doméstico	17			Em operação	Injetora	284	184,60
JD977	Sede-Boa esperança	-2,04915949	-45,96111604	Tubular	Particular	Doméstico	12			Em operação	Centrífuga	302	196,30
JD978	Sede-Lanchonete Vieira	-2,04927751	-45,9611214	Tubular	Particular	Doméstico	16			Em operação	Injetora	303	196,95
JD979	Sede-Sovelanches	-2,04905757	-45,96129843	Tubular	Particular	Doméstico	25			Em operação	Injetora	224	145,60
JD980	Sede-Wenderlandia Modas	-2,04759308	-45,96258589	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Submersa	332	215,80
JD981	Sede-Centro	-2,04639145	-45,9630526	Tubular	Particular	Doméstico	12			Em operação	Injetora	478	310,70
JD982	Sede-Posto e Churrascaria Visão	-2,03976103	-45,96602985	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	306	198,90
JD983	Sede-Posto e Churrascaria Visão	-2,04007217	-45,96575626	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	426	276,90
JD984	Sede-M. da S. Lemos-Ultragáz	-2,03886517	-45,96616396	Tubular	Particular	Doméstico	28			Em operação	Submersa	156	101,40
JD985	Sede- Bairro Cidade Nova	-2,04216429	-45,96340665	Tubular	Público	Abastecimento urbano	110			Em operação	Submersa	319	207,35
JD986	Sede-Loja América	-2,04648801	-45,96197435	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Injetora	157	102,05
JD987	Sede-Centro	-2,04787203	-45,96093365	Tubular	Particular	Doméstico	15			Em operação	Submersa	310	201,50
JL062	Sede-Lojas la Center	-2,04835483	-45,95986077	Tubular	Particular	Doméstico	32			Em operação	Injetora	131	85,15
JL063	Sede-Armazém Lacerda	-2,04883763	-45,96027383	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	125	81,25
JL064	Sede-Construcentro	-2,04941162	-45,95978566	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	165	107,25

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)
JL065	Sede-Victor Motos	-2,04922923	-45,95962473	Tubular	Particular	Doméstico	25			Em operação	Submersa	118	76,70
JL066	Sede-Victor Motos	-2,04935797	-45,9596301	Tubular	Particular		20	5		Paralisado	Injetora	207	134,55
JL067	Sede-Supermercado Bom Preço	-2,04913267	-45,9593887	Tubular	Particular	Doméstico	35			Em operação	Injetora	194	126,10
JL068	Sede-Mundial Sat	-2,04939016	-45,95940479	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	284	184,60
JL069	Sede-Atacado Bom Preço	-2,04961547	-45,95960327	Tubular	Particular	Doméstico	28			Em operação	Injetora	179	116,35
JL070	Sede-Jakeline Modas	-2,04964765	-45,95941552	Tubular	Particular	Doméstico				Em operação	Injetora	259	168,35
JL071	Sede-Centro	-2,04973348	-45,95952281	Tubular	Particular	Doméstico	12			Em operação	Injetora	282	183,30
JL072	Sede-Costa Construções	-2,04983541	-45,95938333	Tubular	Particular	Doméstico	12			Em operação	Centrífuga	262	170,30
JL073	Sede-Popular Variedades	-2,04984614	-45,9590561	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	246	159,90
JL074	Lemos Supermercados	-2,04978176	-45,95888981	Tubular	Particular	Doméstico				Em operação	Injetora	176	114,40
JL075	Sede-Loja Rayssa	-2,05020555	-45,95878252	Tubular	Particular	Doméstico				Em operação	Injetora	269	174,85
JL076	Sede-Super Lanche	-2,05028065	-45,95854648	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	241	156,65
JL077	Sede-Eletromais	-2,05055424	-45,9587557	Tubular	Particular	Doméstico	20			Em operação	Submersa	187	121,55
JL078	Sede-Farmácia do rubem	-2,05070981	-45,9581817	Tubular	Particular	Doméstico	20			Em operação	Submersa	406	263,90
JL079	Sede-Aleitemel Móveis	-2,05076345	-45,95812269	Tubular	Particular	Doméstico				Em operação	Injetora	292	189,80
JL080	Sede-Casa da Carne	-2,05084928	-45,95803686	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	396	257,40
JL081	Sede-Centro	-2,05100485	-45,95813342	Tubular	Particular	Doméstico	12			Em operação	Injetora	313	203,45
JL082	Sede-Frutaria Santo Antonio	-2,05116578	-45,95805832	Tubular	Particular	Doméstico	20			Em operação	Injetora	370	240,50
JL083	Sede-Supermercado Rodrigo	-2,05128917	-45,95813342	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	314	204,10
JL084	Sede-Centro	-2,05139109	-45,95790275	Tubular	Particular	Doméstico	27			Em operação	Injetora	435	282,75
JL085	Sede-Márcia Modas	-2,05146083	-45,95761308	Tubular	Particular	Doméstico	13			Em operação	Centrífuga	604	392,60
JL086	Sede-Centro	-2,05144473	-45,95789202	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Manual	679	441,35
JL087	Sede-Centro	-2,05166467	-45,95757016	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	381	247,65
JL088	Sede-Centro	-2,05148228	-45,95684596	Tubular	Particular	Doméstico	12			Em operação	Injetora	683	443,95
JL089	Sede-Eletrônica Hila	-2,05259272	-45,95695325	Tubular	Particular	Doméstico	21			Em operação	Submersa	677	440,05
JL090	Sede-Cidade Nova	-2,03713247	-45,96337982	Tubular	Público	Abastecimento urbano	150			Não instalado	Submersa		
JL091	Sede-Bairro São Francisco	-2,0461125	-45,96845993	Tubular	Público	Abastecimento urbano	150			Paralisado	Submersa		
JL092	Sede-Sindicato dos Trabalhadores Rurais	-2,04780766	-45,96585819	Tubular	Público	Abastecimento urbano	120			Em operação	Submersa	273	177,45
JL093	Sede-Bairro Mangueira	-2,05522128	-45,96202263	Tubular	Público	Abastecimento urbano	100			Em operação	Submersa	251	163,15
JL094	Sede-Posto de Saúde Mangueira	-2,0550979	-45,96169003	Tubular	Público	Doméstico	30			Em operação	Injetora	211	137,15
JL095	Sede-Centro	-2,05181488	-45,95642217	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Injetora	383	248,95
JL127	Sede	-2,05109605	-45,9548504	Tubular	Particular	Doméstico	17			Em operação	Injetora	469	304,85
JL128	Sede	-2,05092438	-45,9555585	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Injetora	326	211,90
JL129	Sede	-2,04965838	-45,95702835	Tubular	Particular	Doméstico	25			Em operação	Injetora	460	299,00
JL130	Sede	-2,04880008	-45,95764526	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	225	146,25
JL131	Sede	-2,04750725	-45,95908829	Tubular	Particular		18			Em operação		130	84,50
JL132	Sede	-2,04671332	-45,96003243	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Injetora	221	143,65
JL133	Sede	-2,04602131	-45,95945843	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Injetora	284	184,60

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)
JL134	Sede	-2,04625734	-45,95950135	Tubular	Particular	Doméstico	28			Em operação	Injetora	224	145,60
JL135	Sede	-2,04794713	-45,95712491	Tubular	Particular	Doméstico	15			Em operação	Injetora	251	163,15
JL136	Sede	-2,04896637	-45,95610567	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	153	99,45
JL137	Sede	-2,04951354	-45,95565506	Tubular	Particular	Doméstico	15			Em operação	Injetora	482	313,30
JL138	Sede	-2,04125234	-45,96369096	Tubular	Particular	Doméstico	15			Em operação	Submersa	349	226,85
JL139	Sede	-2,04147228	-45,96387872	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Submersa	429	278,85
JL140	Sede	-2,03982004	-45,96290239	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Injetora	396	257,40
JL192	Fazenda Lemos	-2,05217429	-45,96437224	Tubular	Particular	Irrigação	100			Em operação	Submersa	78	50,70
JL193	Sede	-2,05260881	-45,96044012	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Compressor de ar	250	162,50
JL194	Escola Ulisses Guimarães	-2,04803296	-46,00465366	Tubular	Público	Doméstico	120			Não instalado			
JL195	Serraria Madernorte	-2,04682061	-45,97050914	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Submersa	61	39,65
JL196	Sede	-2,05426642	-45,9579403	Tubular	Particular		22,26	4,98		Não instalado		303	196,95
JL197	Cerâmica Santa Maria	-2,06173369	-45,96289703	Tubular	Particular	Doméstico	34			Em operação	Compressor de ar	77	50,05
JL198	Sede	-2,05638	-45,95975348	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	223	144,95
JL199	Sede	-2,05434688	-45,96217819	Tubular	Particular	Doméstico	24			Paralisado	Compressor de ar		
JL200	Sede-Mercadinho Ideal	-2,05173978	-45,95633634	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Injetora	374	243,10
JL201	Sede-Centro	-2,05161639	-45,95600911	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Injetora	503	326,95
JL202	Sede-Centro	-2,05121406	-45,95735558	Tubular	Particular	Doméstico	20			Em operação	Injetora	323	209,95
JL203	Sede-Centro	-2,0516003	-45,95745751	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Injetora	485	315,25
JL204	Sede-Sumara calçados	-2,05187389	-45,95705518	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	615	399,75
JL205	Sede-Malharia Thayssa Fashion	-2,05038794	-45,95822998	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Injetora	333	216,45
JL206	Sede-Comercial Cleudo	-2,04996952	-45,9576399	Tubular	Particular	Doméstico	28			Em operação	Injetora	404	262,60
JL207	Sede-Centro	-2,04614469	-45,95683523	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	130	84,50
JL208	Sede-Centro	-2,04702982	-45,96039184	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	340	221,00
JL209	Sede-Comercial Lima	-2,04590329	-45,96003779	Tubular	Particular	Doméstico	36			Em operação	Injetora	294	191,10
JL210	Sede-Centro	-2,04635927	-45,96013972	Tubular	Particular	Doméstico	20			Em operação	Submersa	289	187,85
JL211	Sede-Centro	-2,0463539	-45,96099802	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Submersa	166	107,90
JL212	Sede-Centro	-2,05016264	-45,95820853	Tubular	Particular	Doméstico	20			Em operação	Injetora	332	215,80
JL213	Sede-Centro	-2,05005535	-45,9580315	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Submersa	475	308,75
JL214	Sede-Centro	-2,04996415	-45,95805832	Tubular	Particular	Doméstico	17			Em operação	Submersa	422	274,30
JL215	Sede-Dormitório São Geraldo	-2,0493848	-45,95912048	Tubular	Particular	Doméstico				Em operação	Injetora	286	185,90
JL216	Sede-Centro de Reabilitação Vertebral	-2,04831191	-45,95998415	Tubular	Particular	Doméstico	28			Em operação	Injetora	112	72,80
JL217	Sede-Centro	-2,04789885	-45,96032211	Tubular	Particular	Doméstico	17			Paralisado	Injetora		
JL218	Sede-Centro	-2,04758772	-45,96069762	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	247	160,55
JL219	Sede-Centro	-2,04645038	-45,95863231	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Injetora	220	143,00
JL220	Sede-Centro	-2,04628953	-45,95839628	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Injetora	277	180,05
JL221	Sede-Centro	-2,0462788	-45,95878788	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Injetora	184	119,60
JL222	Sede-Rua Nova Mangueira	-2,05432543	-45,96226939	Tubular	Particular		15	3,4		Não instalado		269	174,85

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)
JL223	Sede	-2,05403038	-45,96125015	Tubular	Particular	Doméstico	15			Em operação	Compressor de ar	414	269,10
JL224	Sede	-2,05415913	-45,95967301	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	224	145,60
JL225	Sede	-2,05340275	-45,95975348	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Submersa	88	57,20
JL226	Sede-Rua Almirante Tamandaré	-2,05075272	-45,96046695	Tubular	Particular	Doméstico	21			Em operação	Centrífuga	239	155,35
JL227	Sede	-2,05030211	-45,9604133	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Compressor de ar	237	154,05
JL228	Sede	-2,04959937	-45,96099266	Tubular	Particular	Doméstico	30			Em operação	Compressor de ar	306	198,90
JL229	Sede	-2,04987832	-45,96135207	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Injetora	255	165,75
JL230	Sede	-2,04878398	-45,962087	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Submersa	533	346,45
JL231	Sede	-2,04844602	-45,96259126	Tubular	Particular	Doméstico	25			Em operação	Compressor de ar	452	293,80
JL232	Sede	-2,04895028	-45,96321889	Tubular	Particular	Doméstico	20			Em operação	Compressor de ar	498	323,70
JL233	Sede	-2,05367633	-45,96230158	Tubular	Particular		15,49	1,91		Não instalado		249	161,85
JL234	Sede	-2,05354759	-45,96251079	Tubular	Particular	Doméstico	15			Em operação	Manual	148	96,20
JL235	Sede	-2,04737314	-45,96611568	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Compressor de ar	298	193,70
JL236	Sede	-2,0434893	-45,95716246	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Compressor de ar	252	163,80
JL237	Sede	-2,04248079	-45,95607885	Tubular	Particular		18			Não instalado	Compressor de ar		
JL238	Sede	-2,04585501	-45,9590722	Tubular	Particular	Doméstico	23			Em operação		293	190,45
JF698	Vila Menandes	-1,92231783	-46,01926633	Tubular	Público	Abastecimento urbano	90			Em operação	Submersa	477	310,05
JF699	Vila Vera Cruz	-1,92218372	-46,01754435	Tubular	Público	Abastecimento urbano	12			Em operação	Injetora	56,6	36,79
JF700	Vila Vera Cruz	-1,92199596	-46,01905712	Tubular	Particular	Doméstico	9			Não instalado			
JF701	Vila Vera Cruz	-1,92194232	-46,01811835	Tubular	Particular	Doméstico	12			Em operação	Injetora	63,7	41,41
JF702	Vila Vera Cruz	-1,92174383	-46,01966866	Tubular	Particular	Doméstico	24			Em operação	Submersa	23,8	15,47
JF703	Vila Vera Cruz	-1,92161509	-46,01851531	Tubular	Particular	Doméstico				Em operação	Injetora	61,7	40,11
JF704	Vila Vera Cruz	-1,9215829	-46,01948627	Tubular	Público	Abastecimento urbano	35			Em operação	Injetora	126,5	82,23
JF705	Vila Vera Cruz	-1,92099818	-46,0172064	Tubular	Particular	Doméstico	18			Em operação	Injetora	47,4	30,81
JF706	Vila Vera Cruz	-1,92046174	-46,03219458	Tubular	Particular	Doméstico	13			Em operação	Injetora	96,6	62,79
JF707	Povoado Vera Cruz	-1,92012378	-46,01301678	Tubular	Particular	Irrigação	11			Em operação	Injetora	80,5	52,33

ANEXOS