

# Relatório de Instalação dos Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas – Assentamentos Joana D’Arc I, II e III e Distrito de Jaci-Paraná

**SANTO ANTÔNIO ENERGIA S.A**  
**Porto Velho – RO**



# RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ASSENTAMENTOS JOANA D’ARC I, II E III E DISTRITO DE JACI-PARANÁ

## Porto Velho – RO

50008-EV-RT002-0

Março/2014

### APRESENTADO PARA

---

**Santo Antônio Energia S.A.**  
Rua Tabajara 834 – Olaria  
Porto Velho – RO

### APRESENTADO POR

---

**Tetra Tech Sustentabilidade**  
São Paulo - SP  
[www.tetrattech.com](http://www.tetrattech.com)

REVISÃO:

0

DATA:

18/03/14

FINALIDADE:

Para aprovação

---

Preparado por:

---

Fábio Villiger Thomaz da Rosa  
Analista Ambiental Pleno - Geólogo

Verificado por:

---

José Ângelo Ferreira da Silva  
Líder de Investigação e Remediação  
Ambiental– Geólogo

Autorizado por:

---

Bruno Civolani e Said  
Diretor de Sustentabilidade

**ÍNDICE**Página

1.0	INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....	4
2.0	INFORMAÇÕES DO LOCAL .....	5
2.1	LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE .....	5
3.0	SERVIÇOS REALIZADOS.....	7
3.1	INSTALAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO (MNAs) .....	7
3.2	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO .....	11
4.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

---

TABELAS

TABELA 3.1.1	DADOS CONSTRUTIVOS DOS MNAs INSTALADOS
TABELA 3.2.1	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DOS MNAs INSTALADOS

FIGURAS

FIGURA 2.1.1	MAPA DE LOCALIZAÇÃO REGIONAL DA BARRAGEM DE SANTO ANTÔNIO E ÁREAS DE INTERESSE
FIGURA 3.1.1	LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO INSTALADOS NOS ASSENTAMENTOS JOANA D'ARC
FIGURA 3.1.2	LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO INSTALADOS NO DISTRITO DE JACI-PARANÁ

ANEXOS

ANEXO A	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART
ANEXO B	PERFIS LITOLÓGICO-CONSTRUTIVOS DOS MNAs INSTALADOS

## 1.0 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A Tetra Tech Sustentabilidade Engenharia Consultiva Ltda. (TETRA TECH SUSTENTABILIDADE) foi contratada pela Santo Antônio Energia S.A. (SAESA) para executar atividades complementares ao Programa de Monitoramento do Lençol Freático e do Cadastramento das Fontes Hídricas na Área de Influência Direta - AID, do Aproveitamento Hidrelétrico de Santo Antônio, Porto Velho, RO.

O Programa de Monitoramento do Lençol Freático foi proposto no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, referenciado pela Licença Prévia nº 251/2007 concedida pelo IBAMA como parte integrante do Projeto Básico Ambiental (PBA) do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio – AHE Santo Antônio. O referido Programa deve ainda atender às disposições e orientações apresentadas na Licença de Instalação Retificada nº 540/2008 e ao Parecer Técnico nº 45/2008, ambos emitidos pelo IBAMA.

O presente documento visa a apresentar os serviços executados para instalação de um total de 20 poços de monitoramento (MNAs), sendo 12 poços localizados na área dos Assentamentos Joana d'Arc I, II e III, e 7 poços localizados na zona urbana do Distrito de Jaci-Paraná. Os serviços executados na área dos assentamentos incluiu ainda a reinstalação do poço MNA-15, cujo acesso encontra-se interditado por área alagada, conforme informações da Placam Planejamento Ambiental Ltda. (PLACAM) a partir de monitoramentos do nível d'água efetuados recentemente. A instalação destes poços tem como objetivo principal melhor caracterizar o comportamento do lençol freático nestas áreas a partir do evento de enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio, concluído em Janeiro de 2012, constituindo-se em áreas sensíveis no âmbito da AID tendo em vista o tipo de ocupação e uso da terra.

Os trabalhos de campo para instalação dos poços ocorreram em duas etapas, a primeira entre os dias 12 e 18 de dezembro de 2013 na área dos Assentamentos Joana d'Arc, e a segunda entre os dias 18 e 25 de fevereiro de 2014, na área do Distrito de Jaci-Paraná. Os serviços de campo foram executados pela PLACAM, sob a coordenação e fiscalização da TETRA TECH.

A ART referente a estas atividades é apresentada no **ANEXO A**.

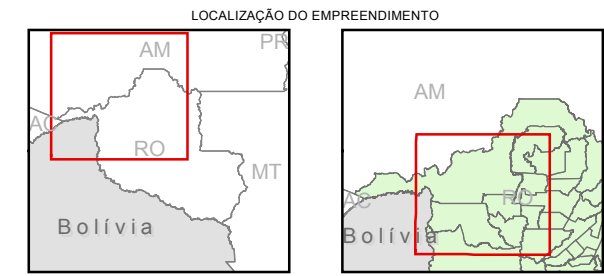
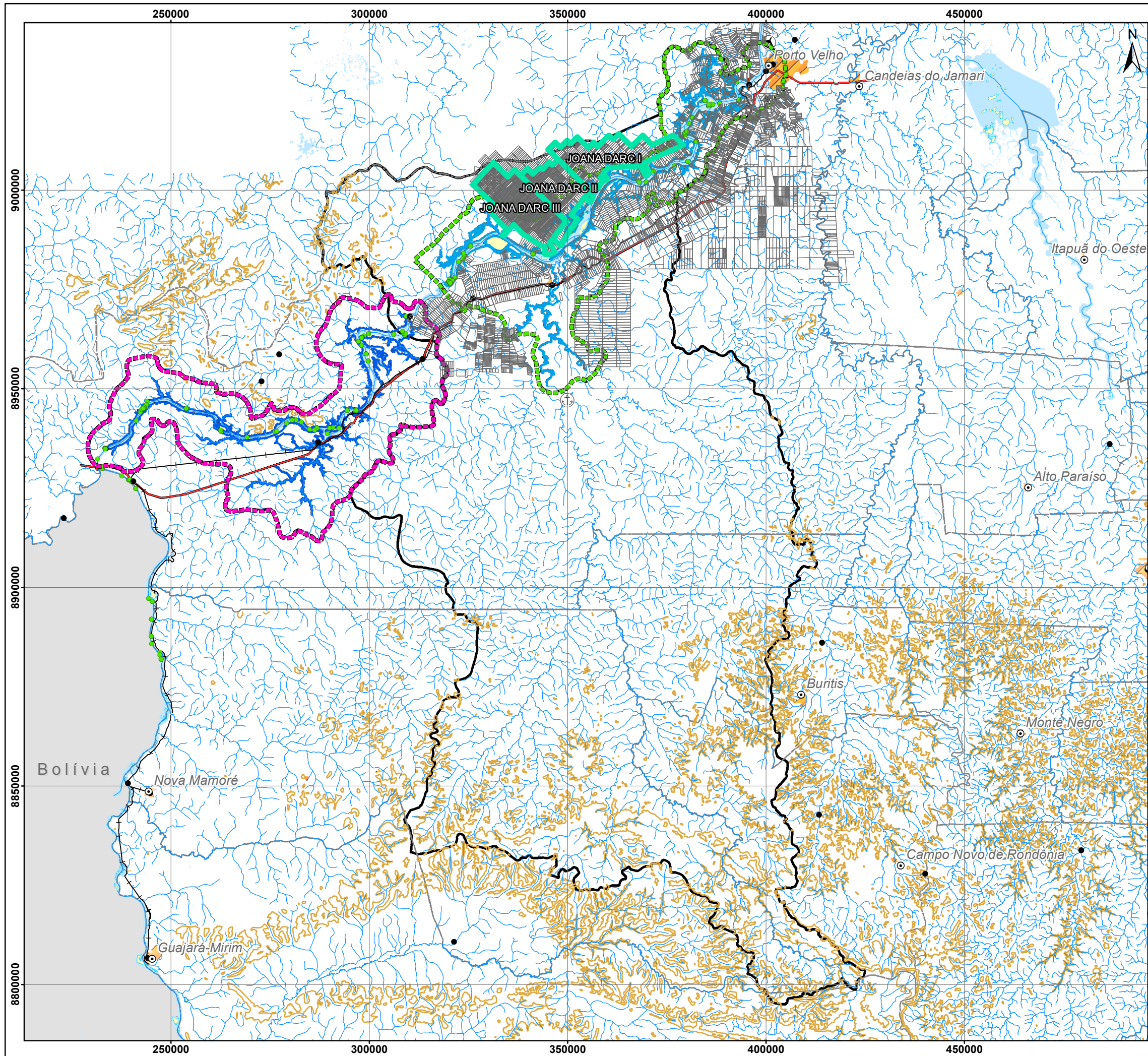
## 2.0 INFORMAÇÕES DO LOCAL

### 2.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE INTERESSE

De acordo com dados do Incra (2011), os Assentamentos Joana d'Arc I, II e III constituem projetos de reforma agrária do tipo Assentamento Federal, criados em 2000 e ocupando uma área total de aproximadamente 67 mil hectares.

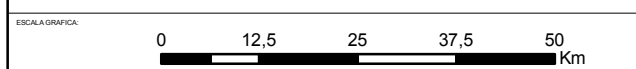
A vila de Jaci-Paraná encontra-se situada na confluência do rio homônimo com o Rio Madeira, do qual é afluente, sendo um distrito criado em 1960 e pertencente ao município de Porto Velho. O Distrito de Jaci-Paraná está a cerca de 88 km de distância à oeste de Porto Velho.

A área formada pelos assentamentos Joana d'Arc e a área da vila de Jaci-Paraná compõem parte da área total de estudo definida para o Programa de Monitoramento do Lençol Freático e do Cadastramento das Fontes Hídricas, a qual abrange o reservatório de 271,3 km<sup>2</sup> (sendo 164 km<sup>2</sup> correspondentes à calha do rio e 107,3 km<sup>2</sup> ao alagamento), os componentes do lago de inundação com cota de remanso de 70,2 m, além de uma área correspondente a uma faixa de 2.500 metros delimitada no entorno do reservatório, incorporando áreas do município de Porto Velho em ambas as margens do Rio Madeira. A **FIGURA 2.1.1** apresenta o mapa de localização regional da área de interesse.



- CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
- ⊙ Sede Municipal
  - Localidade
  - ✈ Aeroporto
  - ⚓ Porto
  - Ponte
  - Ferrovias
  - BR - 364
  - Batimetria
  - Curva de Nível
  - Mestra
  - Curso D'Água
  - ▨ Mancha Urbana
  - ▭ Municípios
  - Massa D'Água
  - Ilha
  - Brejo
  - Banco de Areia

- LEGENDA TEMÁTICA
- Atividade Garimpeira
  - Eixo Barragem
  - ▭ Cota de Inundação (71 metros) - Reservatório Santo Antônio
  - ▭ Cota de Inundação (90 metros) - Reservatório Jirau
  - ▭ Área de Influência Indireta (AII)
  - ▭ Área de Influência Direta (AID) - Santo Antônio
  - ▭ Área de Influência Direta (AID) - Jirau
  - ▭ Base Fundiária do INCRA
  - ▭ Limite Externo das Comunidades Joana D'arc I, II, III



- REFERÊNCIA
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).
  - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DE MEIO AMBIENTE (SEDAM) - RONDÔNIA.
  - FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.
  - CNOLEME ENGENHARIA.

- NOTAS
- BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR. DATUM HORIZONTAL: SAD-69. ZONA DE REFERÊNCIA 20S.
  - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 9.2.
  - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

0	PARA APROVAÇÃO	R.S.U.	01/14
---	----------------	--------	-------



MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO - SANTO ANTÔNIO ENERGIA

TÍTULO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO REGIONAL DA BARRAGEM DE SANTO ANTÔNIO E ASSENTAMENTOS JOANA D'ARC

PROJ. N.:	PROJ.:	APROV.:	DATA:	ESCALA:	REV.:
50008	J.A.	B.C.	01/14	1:960.000	0

FIGURA 2.1.1

### 3.0 **SERVIÇOS REALIZADOS**

#### 3.1 **INSTALAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO (MNAs)**

Os serviços de instalação dos MNAs foram executados em duas etapas. Na primeira etapa, realizada entre os dias 12 e 18 de dezembro de 2013, foram instalados 13 poços de monitoramento, incluindo a reinstalação de 1 poço, para adensamento da rede de monitoramento das águas subterrâneas na área dos Assentamentos Joana d'Arc I, II e III. A segunda etapa, realizada entre os dias 18 e 25 de fevereiro de 2014, compreendeu a instalação de 7 poços na zona urbana do Distrito de Jaci-Paraná, também com o objetivo de adensar a rede de poços de monitoramento do lençol freático nesta área. Durante esta etapa, devido ao nível de cheia recorde constatado na região sob influência do Rio Madeira e conseqüente alagamento de parte da vila de Jaci-Paraná, fez-se necessária a realocação dos poços previstos a partir dos pontos inicialmente propostos.

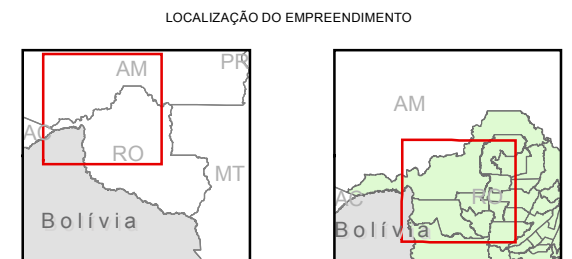
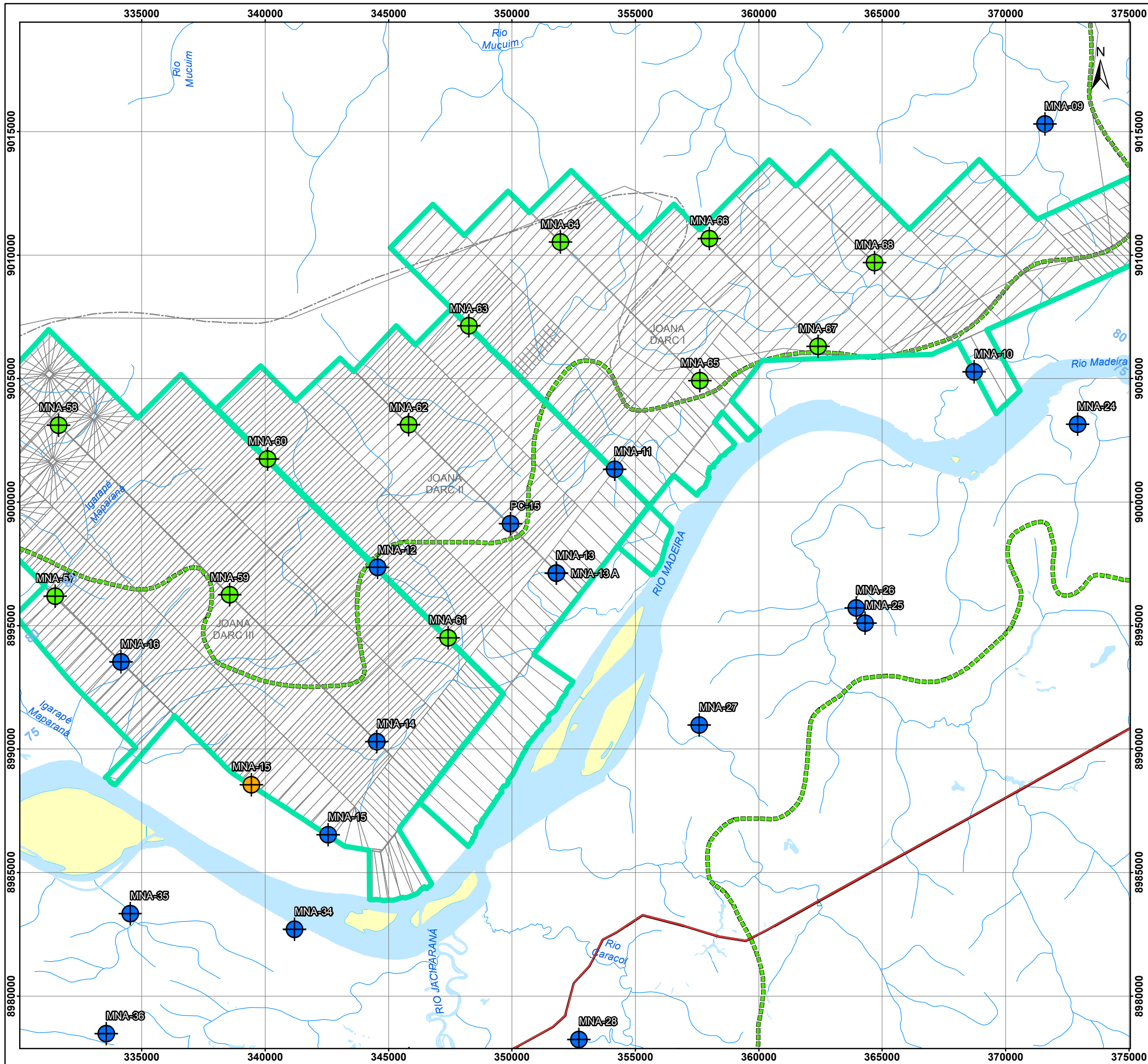
Os poços de monitoramento foram instalados com tubos geomecânicos de PVC de 2" de diâmetro, de acordo com a norma ABNT NBR 15.495-1 – "Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares – Parte 1: Projeto e construção". Após a sua instalação, os PMs foram desenvolvidos (purgados), com a finalidade de promover o assentamento adequado do material que constitui o pré-filtro e a remoção de eventuais materiais no interior dos poços, garantindo assim a qualidade das águas subterrâneas no momento da amostragem. O desenvolvimento dos poços foi realizado conforme os procedimentos apresentados na norma ABNT NBR 15.495-2 – "Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares – Parte 2: Desenvolvimento".

A **TABELA 3.1.1** apresenta as características dos poços de monitoramento instalados. A localização dos poços de monitoramento instalados é apresentada em planta nas **FIGURAS 3.1.1** e **3.1.2**, referentes às áreas dos assentamentos Joana d'Arc e de Jaci-Paraná, respectivamente. Os respectivos perfis litológico-constructivos dos poços de monitoramento são apresentados no **ANEXO B**.



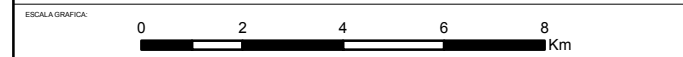
**TABELA 3.1.1**  
**DADOS CONSTRUTIVOS DOS MNAs INSTALADOS**

Identificação do Poço	Data da instalação	Localização	Profundidade da instalação (m)	Nível de água subterrânea (m)
<b>POÇO DE MONITORAMENTO REINSTALADO</b>				
MNA - 15	14/12/2013	Joana d'Arc III – Linha 19	7,50	1,68
<b>POÇOS DE MONITORAMENTO NOVOS</b>				
MNA-57	14/12/2013	Joana d'Arc III – Linha 19	7,00	0,97
MNA-58	16/12/2013	Joana d'Arc II – Linha 17	10,00	4,05
MNA-59	16/12/2013	Joana d'Arc II – Linha 17	10,00	2,90
MNA-60	13/12/2013	Joana d'Arc II – Linha 15	10,00	0,67
MNA-61	14/12/2013	Joana d'Arc II – Linha 15	8,00	0,77
MNA-62	16/12/2013	Joana d'Arc II – Linha 13	8,00	1,33
MNA-63	17/12/2013	Joana d'Arc II – Linha 11	10,00	1,75
MNA-64	17/12/2013	Joana d'Arc II – Linha 9	12,00	3,40
MNA-65	17/12/2013	Joana d'Arc II – Linha 9	9,00	4,50
MNA-66	13/12/2013	Joana d'Arc I – Linha 7	10,00	0,32
MNA-67	12/12/2013	Joana d'Arc I – Linha 7	11,00	6,50
MNA-68	12/12/2013	Joana d'Arc I – Linha 5	11,00	4,80
MNA-69	21/02/2014	Jaci-Paraná	10,00	0,72
MNA-70	22/02/2014	Jaci-Paraná	10,00	0,54
MNA-71	22/02/2014	Jaci-Paraná	11,00	2,25
MNA-72	22/02/2014	Jaci-Paraná	7,40	1,41
MNA-74	24/02/2014	Jaci-Paraná	12,00	1,57
MNA-75	24/02/2014	Jaci-Paraná	6,40	1,20
MNA-76	24/02/2014	Jaci-Paraná	10,00	1,74



- CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
- ⊙ Sede Municipal
  - Ponte
  - BR - 364
  - Municípios
  - Massa D'Água
  - Curso D'Água
  - Ilha
  - Banco de Areia

- LEGENDA TEMÁTICA
- Poço de Monitoramento Existente
  - Poço de Monitoramento Novo
  - Poço de Monitoramento Reinstalado
  - ▭ Limite Externo das Comunidades Joana D'arc I, II, III
  - ▭ Propriedades da Comunidade Joana D'arc
  - Eixo Barragem
  - ▭ Área de Influência Direta (AID) - Santo Antônio



- REFERÊNCIA
- 1 - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).
  - 2 - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DE MEIO AMBIENTE (SEDAM) - RONDÔNIA.
  - 3 - FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.
  - 4 - CNOILEME ENGENHARIA.

- NOTAS
- 1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR. DATUM HORIZONTAL: SAD-69. ZONA DE REFERÊNCIA 205.
  - 2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 10.
  - 3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

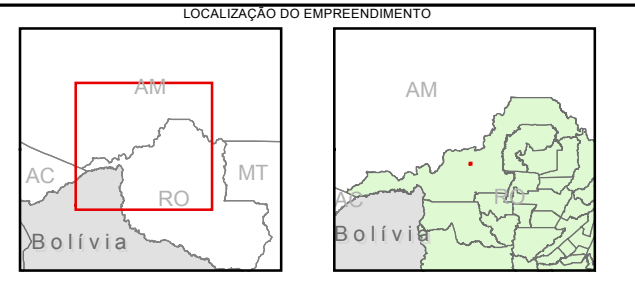
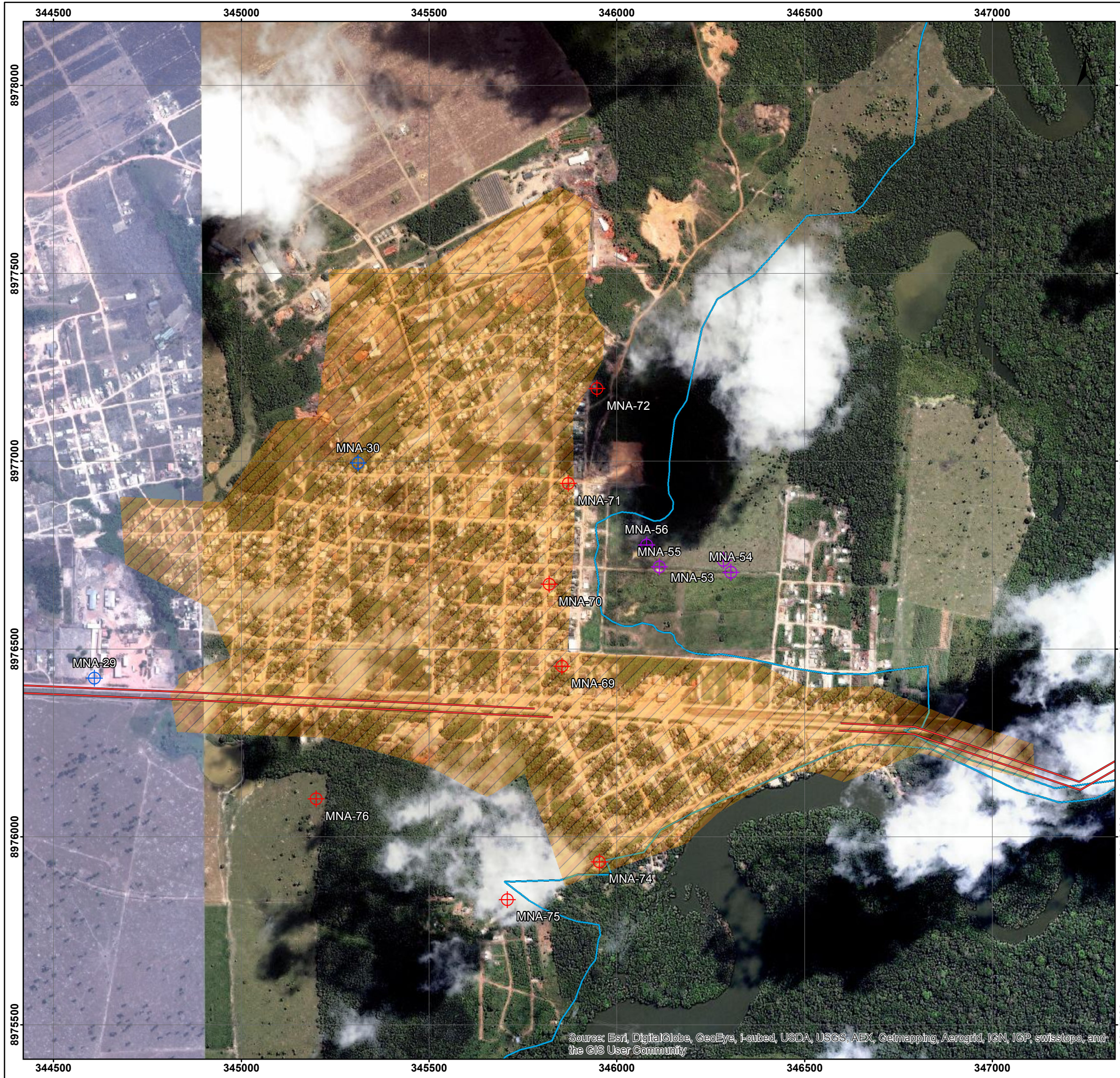
0	PARA APROVAÇÃO	R.S.U.	01/14
---	----------------	--------	-------



MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO - SANTO ANTÔNIO ENERGIA

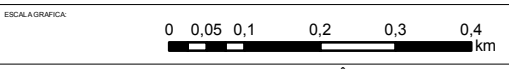
TÍTULO:  
**LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO  
 INSTALADOS NO ASSENTAMENTO JOANA D'ARC**

PROJ. N.: 50008	PROJ.: J.A.	APROV.: B.C.	DATA: 01/14	ESCALA: 1:150.000	REV.: 0
--------------------	----------------	-----------------	----------------	----------------------	------------



- CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
- BR - 364
  - Massa D'Água
  - Mancha Urbana

- LEGENDA TEMÁTICA
- ⊕ Poços monitoramento instalado (CRA, 2012)
  - ⊕ Poços de monitoramento novos – Parque Municipal Jaci-Paraná (CRA, 2012)
  - ⊕ Poços de monitoramento novos – Módulo de Fauna de Jaci-Paraná (CRA, 2012)
  - ⊕ Poços de monitoramento pré-existent
  - ⊕ Poços de monitoramento novos
  - ⊕ Poços de monitoramento reinstalados
  - Cota de Inundação (70,2 metros) - Reservatório Santo Antônio



- REFERÊNCIA
- 1 - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).
  - 2 - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DE MEIO AMBIENTE (SEDAM) - RONDÔNIA.
  - 3 - FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.
  - 4 - CNOILEME ENGENHARIA.

- NOTAS
- 1 - BASE CARTOGRÁFICA NA PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR. DATUM HORIZONTAL: SAD-69. ZONA DE REFERÊNCIA 20S.
  - 2 - ARQUIVOS FORMATO SHAPEFILE - ARCGIS 10.1.
  - 3 - MAPA PARA IMPRESSÃO EM FORMATO A3.

0	PARA APROVAÇÃO	R.S.U.	12/13
---	----------------	--------	-------



TÍTULO: MONITORAMENTO HIDROGEOLÓGICO - SANTO ANTONIO ENERGIA  
**LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO INSTALADOS NO DISTRITO DE JACI-PARANÁ**

PROJ. N.: 50008	PROJ.: B.C.	APROV.: J.P.	DATA: 03/14	ESCALA: 1:10.000	REV.: 0
-----------------	-------------	--------------	-------------	------------------	---------

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

FIGURA 3.1.2

### 3.2 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Após a instalação dos poços de monitoramento, foi realizado o levantamento topográfico dos poços para determinação das respectivas cotas. Para tanto, utilizou-se um GPS Geodésico, que é um aparelho que capta por uma antena os sinais emitidos por satélites e os transforma em coordenadas, obtendo-se em tempo real a posição exata de um determinado ponto, tendo uma precisão de centímetros e até milímetros em condições satisfatórias.

A **TABELA 3.2.1** apresenta as cotas (provenientes do levantamento topográfico) e as coordenadas obtidas com o equipamento acima mencionado.

**TABELA 3.2.1**  
**LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DOS MNAs INSTALADOS**

Identificação do Poço	Coordenada N (m)	Coordenada E (m)	Cota (m)
<b>POÇO DE MONITORAMENTO REINSTALADO</b>			
MNA - 15	8.988.562,53	339.434,67	96,610
<b>POÇOS DE MONITORAMENTO NOVOS</b>			
MNA – 57	8.996.197,47	331.485,33	86,473
MNA – 58	9.003.117,11	331.634,28	106,862
MNA – 59	8.996.244,41	338.569,17	103,019
MNA – 60	9.001.747,64	340.102,49	101,092
MNA – 61	8.994.500,29	347.419,03	91,306
MNA – 62	9.003.124,29	345.813,23	102,557
MNA – 63	9.007.122,57	348.249,17	101,092
MNA – 64	9.010.529,70	351.965,79	99,448
MNA – 65	9.004.909,43	357.602,80	99,029
MNA – 66	9.010.676,04	357.997,72	105,858
MNA – 67	9.006.284,27	362.400,84	98,094
MNA – 68	9.009.689,54	364.683,42	103,830
MNA-69	8.976.454,69	345.853,77	93,572
MNA-70	8.976.672,19	345.819,73	93,022
MNA-71	8.976.940,69	345.870,86	88,896
MNA-72	8.977.193,61	345.947,36	87,780
MNA-74	8.975.934,55	345.954,04	94,358
MNA-75	8.975.833,70	345.708,26	94,334
MNA-76	8.976.101,81	345.199,26	94,789

#### 4.0 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CPRM (2005). **Levantamento de Informações para Subsidiar o Estudo de Viabilidade do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) do Rio Madeira – Projeto Rio Madeira – AHE SANTO ANTÔNIO, RELATÓRIO FINAL.** CPRM – Serviço Geológico do Brasil, FURNAS Centrais Elétricas S/A; Porto Velho, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2009). **NBR 15495-2: 2009 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 1: Projeto e construção.** Brasil, ABNT. 25p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2009). **NBR 15495-2: 2008 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 2: Desenvolvimento.** Brasil, ABNT. 25p.

INCRA (2011). **Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implantação.** INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Diretoria de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamento – DT; Brasília, 2011.

**ANEXO A**

**ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART**

**ANEXO B**

**PERFIS LITOLÓGICO-CONSTRUTIVOS DOS MNAs INSTALADOS**



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-01/MNA-68

NÚMERO DO PROJETO: 50008

DATA: 12/12/2013

CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA

MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL

LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC I - LINHA 5

TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	<p style="text-align: center;">ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA</p> <p style="text-align: center;">AREIA FINA, ARGILOSA, VARIANDO PARA FRAÇÕES MÉDIA A GROSSA, AMARELADA / CINZA</p>	<p style="text-align: center;">ESTABILIZADO (13/12/13) 4,80</p> <p style="text-align: center;">SONDAGEM (12/12/13) 7,00</p>						





## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-02/MNA-67

NÚMERO DO PROJETO: 50008

DATA: 12/12/2013

CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA

MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL

LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC I - LINHA 7

TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA	6,50 ▼ SONDAGEM (12/12/13)						
9.5	CASCALHO FINO DE QUARTZO							
10.5	AREIA GROSSA A MÉDIA AMARELADA							



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO  
 NÚMERO DO PROJETO: 50008  
 CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA  
 LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC I - LINHA 7

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-03/MNA-66  
 DATA: 13/12/2013  
 MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL  
 TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA	0.32 ESTABILIZADO (14/12/13) 5.08 SONDAGEM (13/12/13)						



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-04/MNA-60

NÚMERO DO PROJETO: 50008

DATA: 13/12/2013

CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA

MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL

LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC II - LINHA 15

TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA	ESTABILIZADO (14/12/13) $\nabla$ 0,67  SONDAGEM (13/12/13) $\nabla$ 4,00						



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-05/MNA-61

NÚMERO DO PROJETO: 50008

DATA: 14/12/2013

CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA

MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL

LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC II - LINHA 15

TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	AREIA FINA, ARGILOSA, VARIANDO PARA FRAÇÕES MÉDIA A GROSSA, AMARELADA / CINZA	ESTABILIZADO (15/12/13) 0,77 SONDAGEM (14/12/13) 3,00						



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO  
 NÚMERO DO PROJETO: 50008  
 CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA  
 LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC III - LINHA 19

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-06/MNA-15  
 DATA: 14/12/2013  
 MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL  
 TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA	ESTABILIZADO (15/12/13) $\nabla$ 1.58 SONDAGEM (14/12/13) $\blacktriangledown$ 1.50						
6.0 6.5 7.0 7.5 8.0	AREIA FINA POUCO ARGILOSA AMARELADA							



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO  
 NÚMERO DO PROJETO: 50008  
 CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA  
 LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC III - LINHA 19

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-07/MNA-57  
 DATA: 14/12/2013  
 MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL  
 TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	AREIA FINA, ARGILOSA, VARIANDO PARA FRAÇÕES MÉDIA A GROSSA, AMARELADA / CINZA	ESTABILIZADO (15/12/13) 0.97 SONDAGEM (14/12/13) 1.98						



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-08/MNA-59

NÚMERO DO PROJETO: 50008

DATA: 16/12/13

CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA

MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL

LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC II - LINHA 17

TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA	ESTABILIZADO (17/12/13) $\nabla$ 2,90 SONDAGEM (16/12/13) $\blacktriangledown$ 3,00						



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-09/MNA-58

NÚMERO DO PROJETO: 50008

DATA: 16/12/13

CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA

MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL

LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC II - LINHA 17

TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA					
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)	
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	<p style="text-align: center;">ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA</p> <p style="text-align: center;">AREIA FINA POUCO ARGILOSA AMARELADA</p>	4,05 ▼ SONDAGEM (16/12/13)							





## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-10/MNA-62

NÚMERO DO PROJETO: 50008

DATA: 16/12/2013

CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA

MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL

LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC II - LINHA 13

TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	<p style="text-align: center;">ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA</p> <p style="text-align: center;">AREIA FINA SILTOSA DE COR AVERMELHADA</p>	<p style="text-align: center;">ESTABILIZADO (17/12/13) 1.33</p> <p style="text-align: center;">SONDAGEM (16/12/13) 1.80</p>						



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-11/MNA-63

NÚMERO DO PROJETO: 50008

DATA: 17/12/2013

CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA

MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL

LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC II - LINHA 11

TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA	ESTABILIZADO (18/12/13) 1,75 SONDAGEM (17/12/13) 2,00						



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO  
 NÚMERO DO PROJETO: 50008  
 CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA  
 LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC II - LINHA 9

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-12/MNA-64  
 DATA: 17/12/2013  
 MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL  
 TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA	3,40 ▼ SONDAGEM (17/12/13)	<p style="font-size: small;">             Calda de Cimento Selo Superficial              Calda de Bentonita              Compactolit              Areia de Pré-Filtro              Filtro de PVC Geomecânico              (12,00m)           </p>					



## PERFIL LITOLÓGICO DA SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E CONSTRUTIVO DO POÇO DE MONITORAMENTO

NOME DO PROJETO: MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO  
 NÚMERO DO PROJETO: 50008  
 CLIENTE: SANTO ANTONIO ENERGIA - SAESA  
 LOCALIZAÇÃO: JOANA D'ARC II - LINHA 9

IDENTIFICAÇÃO DA SONDAGEM: S-13/MNA-65  
 DATA: 17/12/2013  
 MÉTODO DE SONDAGEM: TRADO MANUAL  
 TÉCNICO DE CAMPO: SILVIO TAVARES

PROF. (m)	DESCRIÇÃO (LITOLÓGICA)	NÍVEL D'ÁGUA	SONDAGEM / POÇO DE MONITORAMENTO	AMOSTRA				
				IDENTIFICAÇÃO	INTERVALO AMOSTRADO	RECUPERAÇÃO (%)	INDÍCIOS VISUAIS	VOC (PPM)
0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5 15.0 15.5	ARGILA COMPACTA, SILTOSA, CONTENDO FRAGMENTOS DE LATERITA, COLORAÇÃO AVERMELHADA / CINZA	4.30 ▼ SONDAGEM (17/12/13)						



**TETRA TECH**

**Tetra Tech Sustentabilidade**

Av. Maria Coelho Aguiar, 215 – Bloco F – 6º andar – Jd. São Luiz  
05805-000 – São Paulo – SP – Brasil  
PABX: +55 (11) 3741-5100

Av. Rio Branco, 245 – Salas 1304 a 1309 - 13º andar - Centro  
20040-009 – Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
PABX: +55 (21) 3550 5310

Rua Gonçalves Dias, 750 – Lj 02 - Funcionários  
30140-091 - Belo Horizonte - MG - Brasil  
PABX: +55 (31) 2108 8900

[tetrattech.com](http://tetrattech.com)