

# PROJETO REVITALIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMAS SIMPLIFICADOS DE ABASTECIMENTO NO NORDESTE

## RELATÓRIO SINTETIZADO



### IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA COMUNIDADE SÍTIO FUNIL

MUNICÍPIO DE INAJÁ - PERNAMBUCO

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**

*Ciro Ferreira Gomes*  
Ministro de Estado

**SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA  
HÍDRICA**

*Hypérides Macêdo*  
Secretário

**DEPARTAMENTO DE OBRAS HÍDRICAS**

*Rogério de Abreu Menescal*  
Diretor

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

*Silas Rondeau Cavalcante Silva*  
Ministro de Estado

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

*Claudio Scliar*  
Secretário

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL –  
CPRM**

*Agamenon Sérgio Lucas Dantas*  
Diretor-Presidente

*José Ribeiro Mendes*  
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

*Manoel Barretto da Rocha Neto*  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

*Álvaro Rogério Alencar Silva*  
Diretor de Administração e Finanças

*Fernando Pereira de Carvalho*  
Diretor de Relações Institucionais e  
Desenvolvimento

*Frederico Cláudio Peixinho*  
Chefe do Departamento de Hidrologia

*José Emilio Cavalcante de Oliveira*  
Coordenador da Área de Levantamentos de  
Recursos Hídricos Subterrâneos

*José Wilson de Castro Temoteo*  
Superintendente Regional de Recife

*José Carlos da Silva*  
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL  
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA HÍDRICA  
DIRETORIA DE OBRAS HÍDRICAS**

**PROJETO REVITALIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE  
SISTEMAS SIMPLIFICADOS DE ABASTECIMENTO  
NO NORDESTE**

**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA SIMPLIFICADO  
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA  
COMUNIDADE SÍTIO FUNIL  
MUNICÍPIO DE INAJÁ - PE**

**RELATÓRIO SINTETIZADO**

Breno Augusto Beltrão  
Ernando Jeronimo Pimentel  
José Carlos da Silva  
Simeones Néri Pereira

**2006**

## EQUIPE EXECUTORA

---

### **Coordenação do Subprograma – Escritório do Rio de Janeiro:**

José Emílio Carvalho de Oliveira – Coordenador do Subprograma Cadastramento, Recuperação, Revitalização e Instalação de Poços

### **Coordenação do Projeto – Superintendência Regional de Recife**

José Carlos da Silva – Coordenação Geral - Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial  
Simeones Néri Pereira - Coordenação Operacional - Engenheiro de Minas

### **Equipe Técnica**

#### **Núcleo Pau dos Ferros - RN**

Ari Teixeira de Oliveira - Engenheiro de Minas  
Claudionor de Figueiredo – Encarregado de Campo

#### **Núcleo Sousa - PB**

Luís Carlos de Souza Junior – Engenheiro de Minas  
Emerson Garrett Menor – Engenheiro Civil - Encarregado de Campo

#### **Núcleo Moxotó - PE**

Breno Augusto Beltrão – Geólogo  
Paulo Nunes Magalhães – Encarregado de Campo

#### **Núcleo Araripe - PE**

José Nilberto Lins de Alencar – Engenheiro Civil  
Paulo Nunes Magalhães – Encarregado de Campo

#### **Núcleo Arapiraca - AL**

Emicles Pereira Celestino de Souza - Administrador de Empresas

### **Articulação Institucional:**

Ernando Jeronimo Pimentel – Geólogo

### **Mobilização e Sensibilização Social**

Ednalva Pinheiro dos Santos Oliveira – Núcleo Arapiraca - AL  
Josenice da Silva Lima – Núcleos Arapiraca - AL e Moxotó - PE  
Kelly Neves da Silva – Núcleo Moxotó - PE  
Paulo César de Souza Martins – Núcleos Arapiraca - AL e Moxotó - PE  
Waldey Gladson Nunes Piauí – Núcleo Araripe - PE  
Zenólia Maria Fernandes Feitoza – Núcleos Sousa - PB e Pau dos Ferros - RN

### **Apoio Operacional:**

Antônio Artur Cortez – Geólogo

### **Analista de informações:**

Dalvanise da Rocha S. Bezerril

### **Apoio Técnico, Administrativo e Logístico:**

Ana Paula Rangel Jacques – Produtos Cartográficos  
Claudio Scheid – Editoração e Edição Final  
Francisco das Chagas Araújo – Técnico de Perfuração  
Genival Inácio de Araújo – Motorista  
Jaqueline Pontes de Lima – Auxiliar Administrativo  
José Pessoa Veiga Júnior – Geólogo - Pesquisa em ArcView  
José Ribamar Garcia – Técnico de Perfuração  
Osvaldo Lobo Barros Neto – Motorista e Operador de Munck  
Paola Mariana Leal de Alcântara – Auxiliar Administrativo  
Rubem Argemiro de Lima – Motorista e Operador de Munck  
Maria da Penha S.N. de Siqueira – Orçamento  
Maria de Fátima Ferraz Xavier – Financeiro  
Miriam Áurea da Silva Xavier – Contábil  
Raimundo Nonato Nogueira – Prestação de Contas  
José Sebastião Xavier – Recursos Humanos  
Carlos Fernandes V. Gomes – Recursos Humanos  
Adevânia Fonseca – Recursos Humanos  
Romualdo Nunes – Compras  
Carlos Antônio L. Rossiter – Serviços Gerais

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Implantação de sistema simplificado de abastecimento de água na comunidade Sítio Funil, Município de Inajá – PE. Relatório sintetizado/Breno Augusto Beltrão...[et al.]. - Recife: CPRM/MIN, 2006. – 39 p. : il.

“Projeto Revitalização e Instalação de Sistemas Simplificados de Abastecimento no Nordeste, Estado de Pernambuco”

1. Poços. 2. Água Subterrânea. 3. Pernambuco. I. Beltrão, Breno Augusto II. Pimentel, Ernando Jeronimo III. Silva, José Carlos da IV. Pereira, Simeones Néri V. Título.

CDD 551.49

## APRESENTAÇÃO

---

*Desde 1998 a CPRM – Serviço Geológico do Brasil, vem desenvolvendo o Programa de Água Subterrânea para o Nordeste, dentro dos objetivos de sua missão, que é gerar e difundir conhecimento básico de geologia e hidrologia para o desenvolvimento sustentável do Brasil. No período compreendido entre 2002 e 2004 foram cadastrados, na quase totalidade dos municípios nordestinos, todos os poços tubulares encontrados pelas equipes de cadastramento.*

*Os resultados deste Projeto apontam uma grande quantidade de poços não instalados e paralisados por motivos diversos, que constituem um potencial não aproveitado de produção de água.*

*A revitalização e a instalação de uma parcela desses poços ou de outros, indicados por diversas entidades governamentais e não governamentais, é um dos objetivos deste Projeto.*

*Esta ação estratégica, que visa beneficiar milhares de pessoas, está sendo viabilizada por meio da parceria firmada entre a CPRM e o Ministério da Integração Nacional, através da Diretoria de Obras Hídricas da Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica. Os recursos financeiros foram disponibilizados para a CPRM por descentralização orçamentária. As atividades foram desenvolvidas pela Superintendência Regional de Recife, da CPRM, nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.*

*O objetivo fundamental do convênio está direcionado à revitalização e instalação de poços, constituindo Sistemas Simplificados de Abastecimento por Água Subterrânea (SSA's) nos municípios participantes do Programa Fome Zero. Os poços contemplados devem apresentar perspectivas de sustentabilidade de produção, por longo período de tempo.*

*Foram beneficiadas 2.371 famílias, várias escolas e 02 aldeias indígenas, localizados em 19 municípios do semi-árido. No total foram construídos 31 Sistemas Simplificados de Abastecimento a partir da revitalização de poços paralisados ou não instalados e revitalizados 03 Sistemas em parceria com a Prefeitura de Ibimirim - PE e a Funasa - PE, em aldeia indígena do município de Carnaubeira da Penha - PE.*

---

## SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2. OBJETIVOS</b>	3
2.1 – Objetivos da construção do SSA Sítio Funil	3
<b>3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO</b>	4
3.1 - Localização e acesso ao Município de Inajá	4
3.2 – Localização e acesso ao SSA Sítio Funil	5
<b>4. RECURSOS NATURAIS</b>	6
4.1 – Recursos naturais do Município de Inajá	6
4.2 – Águas superficiais	6
4.3 – Domínio hidrogeológico	6
<b>5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO</b>	8
5.1 – Definição da capacidade de produção do poço	8
5.1.1 – Limpeza e avaliação preliminar com o compressor	8
5.2 – Teste de bombeamento	9
5.3 – Revitalização do poço	10
5.3.1 – Instalação da coluna de revestimento e filtros	10
5.4 – Vazão de exploração do poço	10
<b>6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-SOCIAL</b>	11
6.1 – Diagnóstico do Município	11
6.1.1 – Demografia	11
6.1.2 – Educação	11
6.1.3 – Renda	11
6.1.4 – Desenvolvimento humano	12
6.2 – Dados coletados em campo	12
6.3 – Atividades desenvolvidas junto à comunidade	13
<b>7. FASE CONSTRUTIVA DO SSA</b>	14
7.1 – Instalações elétricas do poço	14
7.2 – Cerca de proteção das instalações do poço e chafariz	14
7.3 – Reservatório de água	14
7.4 – Sistemas de educação e adução	15
7.5 – Sistema de distribuição de água	15
<b>8. RESULTADOS OBTIDOS</b>	16
<b>9. CONCLUSOES E RECOMENDAÇÕES</b>	17
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b>	18
<b>ANEXOS</b>	19
1. TESTE DE BOMBEAMENTO	20
2. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA	21
3. PERFIL SOCIO-ECONOMICO	22
4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	26
5. PLANTAS DO SSA	29
6. DOCUMENTAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO	39

---

## 1. INTRODUÇÃO

---

Historicamente, as secas atingem praticamente todas as comunidades rurais do semi-árido. As conseqüências que este fenômeno natural traz aos nordestinos são refletidas na escassez de água para beber e para a dessedentação de animais, na produção de alimentos, na migração do nordestino, dentre outras dificuldades que afetam o povo do polígono das secas.

Dentre as diversas opções de suprimento de água para amenizar as conseqüências das secas, destaca-se a construção de **Sistemas Simplificados de Abastecimento por Água Subterrânea - SSA's**. Comparada a outras obras para suprimento de água a revitalização de sistemas de abastecimentos é, também, menos onerosa por utilizar poços não instalados ou com atividades paralisadas.

Para muitas localidades a construção de outro tipo de sistema de abastecimento, por exemplo, açude, é pouco viável em razão da presença de solos arenosos, características de escoamento do riacho a ser barrado, afloramentos rochosos e outras desvantagens inerentes a este tipo de manancial.

Em localidades como esta, o abastecimento por água subterrânea ganha importância adicional por resistir, em curto prazo, a fenômenos naturais como: baixa precipitação pluviométrica, elevada evapotranspiração potencial e contaminação.

O Projeto foi concebido e implementado visando a redução do déficit hídrico, em comunidades que dispunham de um poço tubular paralisado ou não instalado, em condições de recuperabilidade e disposição local para participação e organização comunitária, visando o gerenciamento dos Sistemas Simplificados de Abastecimento (SSA's) implantados. O objetivo é disponibilizar água para o consumo humano, animal e agrícola na região do semi-árido.

Assim, constituíram *condicionantes iniciais* para escolha das comunidades beneficiadas:

- Disponibilidade de um poço, localizado em terreno público, com condições mecânicas de recuperação e água de boa qualidade;
- Benefício direto de, no mínimo, 100 pessoas;
- Demanda, organização e participação da comunidade
- Município participante do Programa Fome Zero;
- Município considerado em situação de emergência, em virtude dos efeitos das secas.

Os *Sistemas Simplificados de Abastecimento* (SSA's), instalados em poços de água doce, apresentam os seguintes componentes:

- Sistema de bombeamento e educação – bomba, tubos e dutos e acessórios hidráulicos e elétricos;
- Sistema de adução e reservação – tubulação adutora e reservatório de água;
- Sistema de distribuição – chafariz comunitário e bebedouro para animais;
- Instalação de proteção – cercado de proteção para o poço e o chafariz;

Os trabalhos foram desenvolvidos de forma a destacar os compromissos de transparência e de responsabilidade social com os diversos públicos envolvidos. O processo de seleção de poços para recuperação e de comunidades beneficiadas, envolveu dezenas de atores representantes de entidades governamentais e não governamentais. Destacam-se as seguintes etapas:

- Execução de diagnóstico técnico nos poços indicados, constatando suas condições de acessibilidade, recuperabilidade e qualidade da água;
- Execução de teste de bombeamento para atestar a capacidade de produção – vazão e possibilidade de sustentabilidade em determinado período de tempo;

- Caracterização socioeconômica das comunidades – intervenção para conhecimento do perfil da comunidade;
- Mobilização e sensibilização das comunidades beneficiadas;
- Definição da capacidade de produção dos poços selecionados, através de testes de bombeamento;
- Definição do projeto executivo – serviços necessários, recuperações de estruturas já existentes, construções necessárias, etc;
- Construção do Sistema, instalação da unidade de bombeamento e operação do Sistema;
- Consolidação da Organização Comunitária, em busca da sustentabilidade do Sistema.

## 2. OBJETIVOS

---

### 2.1 - OBJETIVOS DA CONSTRUÇÃO DO SSA SÍTIO FUNIL

Os arquivos do *Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea*, da CPRM, mostravam a existência de um poço tubular paralisado, registrado sob o código HS481, com água de ótima qualidade para o consumo humano e animal, dentre outros usos, aliado a um bom potencial de produção.

A comunidade do Sítio Funil estava se abastecendo desse poço, retirando a água com o uso de sarilho, em condições extremas de precariedade e dificuldade. O problema se agrava no período das secas, quando secam os açudes e barreiros e a população passa a ter que buscar água também para os animais, vindo várias vezes por dia ao poço e gerando uma fila de espera.

O poço já foi anteriormente equipado com bomba submersa, no entanto, a ligação elétrica, colocada pela Prefeitura de Inajá funcionava de forma clandestina, sem medidor de consumo, tendo sido detectado e cortado pela operadora poucos meses depois. Após o corte, a Prefeitura retirou o equipamento e os moradores passaram a utilizar o sarilho como única alternativa de retirada de água do poço, o que vem ocorrendo havia mais de 3 anos.

Neste contexto, visando a melhoria de vida daquela comunidade, este programa ambiciona os seguintes objetivos básicos:

- Revitalizar e instalar o poço, para atender a uma comunidade de 50 famílias, residentes num raio de 1.000 m;
- Ofertar uma água de melhor qualidade e em quantidade suficiente para a população;
- Atender a uma microrregião com um dos mais baixos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH = 0,566) do Estado de Pernambuco, contribuindo para o desenvolvimento de uma comunidade do semi-árido, possibilitando o incremento das atividades produtivas locais, tais como pecuária, apicultura, horticultura, pequenas irrigações, dentre outras atividades que proporcionem a fixação do homem no campo e o seu bem-estar;
- Obter por meio de questionários específicos, o perfil sócio-econômico da comunidade beneficiada pelo projeto;
- Conscientizar essa população do meio rural de que o poço e suas instalações são obras de engenharia normalmente caras, e que recebê-las é um privilégio de toda a comunidade, escolhida dentro de um vasto universo de comunidades carentes merecendo, portanto, cuidados especiais para sua preservação, inclusive nos períodos chuvosos de abundância de água, quando os poços passam a ser menos utilizados;
- Informar e divulgar por meio de uma abordagem técnica, os dados obtidos e analisados, registrando-os definitivamente.

### 3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

#### 3.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO MUNICÍPIO DE INAJÁ

O Município de Inajá está localizado na região SSW do Estado de Pernambuco (figura 3.0), a 383 km de Recife. A sede municipal apresenta coordenadas geográficas 8°54'10,8" de latitude sul, 37°49'37,2" de longitude oeste e 355 m de altitude.

Situa-se na mesorregião Sertão Pernambucano e microrregião Sertão do Moxotó. Ocupa uma área de 1.094 km<sup>2</sup>, inserido na folha Poço da Cruz (SC-24-X-A-VI), editada pela Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército, escala 1:100.000.

O acesso, a partir de Recife, é efetuado pela rodovia pavimentada BR-232, até o povoado de Cruzeiro do Nordeste (Sertânia), localizado cerca de 23 km após o município de Arcoverde. Acessa-se em seguida a PE-360 por um percurso de 60 km de estrada asfaltada, até Ibimirim, e depois a rodovia Ibimirim-Inajá, por um trecho asfaltado de 52 km até a sede do município.

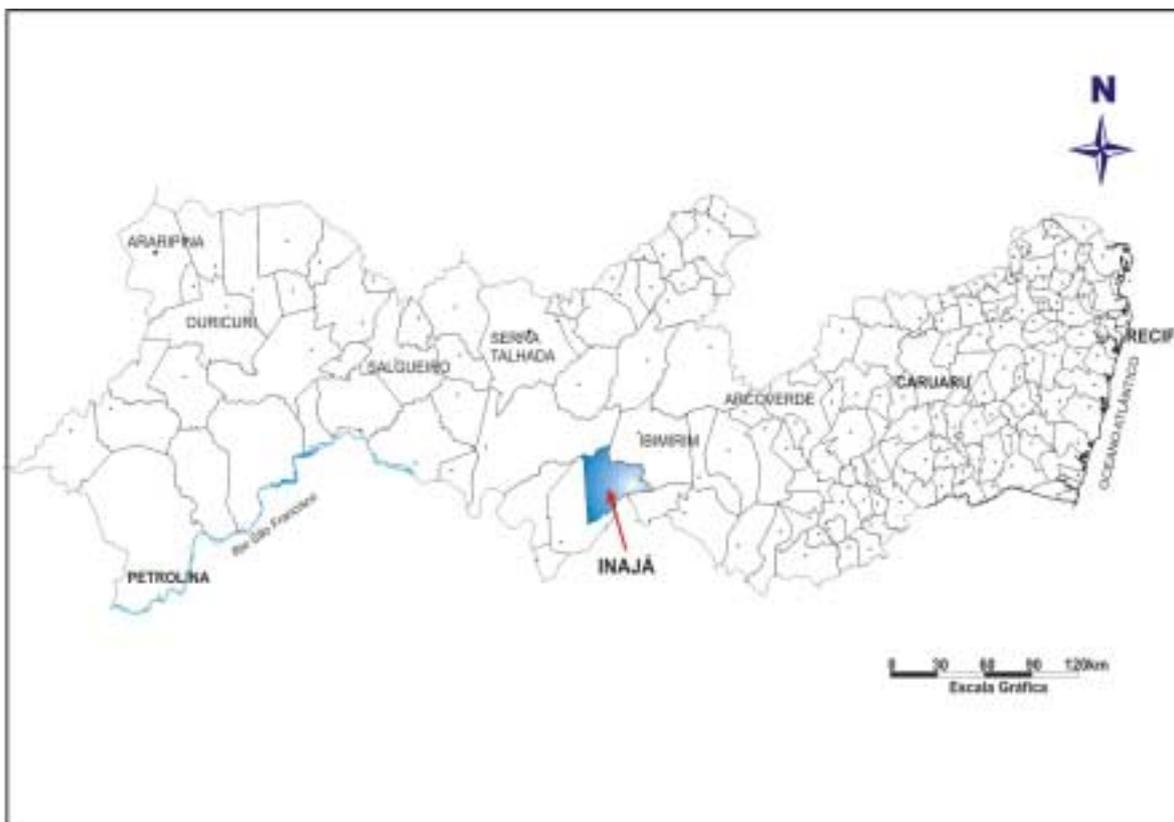


Figura 3.0 - Localização do Município de Inajá - PE

### 3.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO SSA SÍTIO FUNIL

A área onde o SSA Sítio Funil foi construído, situa-se a NE de Inajá, tem por coordenadas: 08°45'33,7" de latitude e 37°42'08,8" de longitude.

O acesso é feito, partindo de Inajá, por rodovia asfaltada, no rumo de Ibimirim, num percurso de aproximadamente 20 km. Partindo de Ibimirim, no sentido inverso, são 32 km até o SSA, conforme ilustração na planta de situação (figura 3.1).

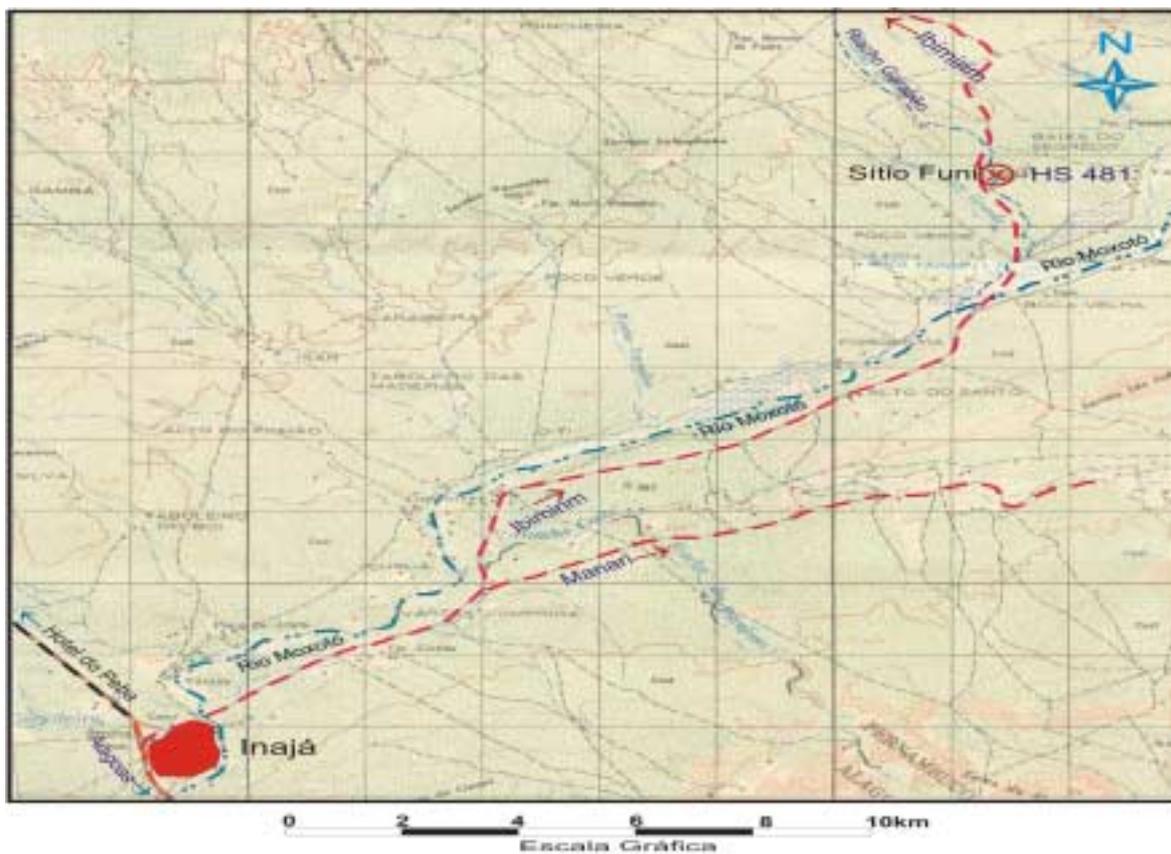


Fig.3.1 - Localização do SSA's Sítio Funil - Inajá - PE

## 4. RECURSOS NATURAIS

---

### 4.1 - RECURSOS NATURAIS DO MUNICÍPIO DE INAJÁ

O Município de Inajá está localizado no Polígono das Secas, nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

**Clima** - Semi-árido quente – *Bshw*, segundo a classificação de Köpper, com alternância de duas estações: a chuvosa (inverno) e a seca (verão). O período mais frio vai de maio a agosto. Os meses mais quentes são outubro e novembro.

A precipitação pluviométrica média anual é de apenas 392,9 mm na sede do município. Chuvas caracterizadas por fortes precipitações de verão, concentradas normalmente no período de novembro a abril, a partir daí vem o verão, que se estende até setembro.

**Relevo** – Apresenta-se suave-ondulado, com altitudes em torno de 350 m a 600 m. O relevo mostra dissecamento em todo o município, apresentando uma significativa elevação denominada Chapada do Peba.

As depressões retratam as planícies aluviais do Rio Moxotó e do Riacho Juazeiro, tributários da bacia hidrográfica do Rio São Francisco.

**Vegetação** - Característica da caatinga: hiperxerófila e hipoxerófila.

**Solos predominantes associados** - Apresentam grande espalhamento de material arenoso dando origem a solos profundos e muito pobres. Nas vertentes dos vales predominam os solos cascalhentos, porém, mais férteis.

Estes solos são classificados em LATOSSOLOS: solos profundos, bem drenados, ácidos e fertilidade natural baixa; PODZÓLICOS: solos medianamente profundos, bem drenados, textura média argilosa, ácidos e fertilidade natural baixa; LITÓLICOS: solos pouco profundos, textura arenosa e média, pedregosa e fertilidade natural baixa.

### 4.2 - ÁGUAS SUPERFICIAIS

O município está inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Médio São Francisco e no sub-domínio da bacia do Rio Moxotó.

Seus principais tributários são: o Rio Moxotó e os riachos: Juazeiro, da Alexandra, dos Nazaros, Segredo, Garapão, Saco Grande, da Vara, Vermelho, Manari, do Umbuzeiro, Coité e do Parafuso. O principal corpo de acumulação é a Lagoa Poço Verde.

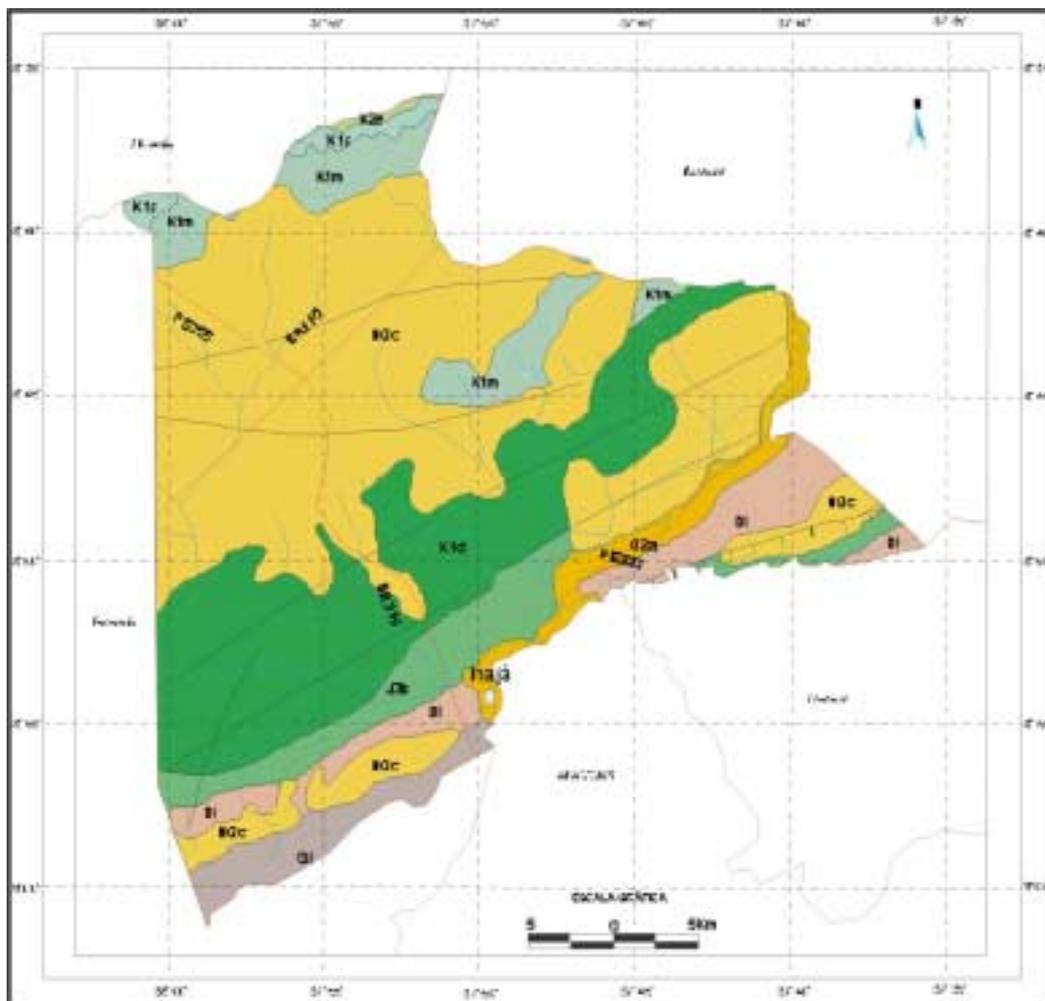
Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

### 4.3 - DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO

A área do *Sítio Funil* está inserida nos domínios hidrogeológicos *intersticial e cárstico-fissural*.

O domínio intersticial é composto de rochas sedimentares dos depósitos colúvio-eluviais e aluvionares, representados pelas formações: Exu, Marizal, Inajá, Tacaratu, Candeias/ Grupo Ilhas Indiscriminado e Grupo Brotas.

O domínio cárstico-fissural é representado pelos calcários da formação Santana. (Vide mapa geológico, figura 4.1).



**UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS**

**Cenozoico**

- Q2a** Depósitos aluviais (q): areia, cascalho e nível de argila.
- Q2c** Depósitos colúvio-eluviais: arenito arenoso arenoso argiloso e conglomerado.

**Méio Cenozoico**

- K2** Formação Du (q): arenito calcário, sílico e conglomerado (suíte em litologia).
- K1m** Formação Maratá (q): arenito, conglomerado, tilhito (queixalito).
- K1t** Formação Tereza (q): tilhito, calcário, argila, margo e saprolito quartzítico e calcário.
- K1a** Formação Caracás-Grupo Irecê: Intraconglomerado (q): tilhito, calcário e arenito (queixalite e ferrite do bloco).
- J3** Grupo Irecê (q): arenito, sílico, margo, tilhito, saprolito, arenito arenoso e níveis de conglomerado queixalite e tilhito-óleo.

**Paleozoico**

- Q1** Formação Iredema (q): sílico e tilhito quartzítico (q).
- Q1** Formação Itararé (q): arenito fino argiloso e conglomerado (queixalito, suíte em litologia e sílico).

**CONVENÇÕES GEOLÓGICAS**

- Contorno geológico
- Faltou ou Falta
- Falha ou Zona de Cisalhamento Estructural

**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

- Q: Sede Municipal
- : Rodovias
- : Limites Inter Municipais
- : Rio e riachos

Figura 4.1 - Mapa geológico de Inajá - PE

## 5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO

---

As atividades de campo foram iniciadas com uma visita ao poço, cadastrado pela CPRM, com o código HS481, visando o diagnóstico técnico.

Nesta fase o poço foi localizado, georreferenciado com o uso de equipamento GPS e executada a medição do nível estático (NE), por meio de um medidor elétrico de nível. Em seguida, foi introduzido um corpo de prova de 5½" no poço e a livre passagem do gabarito até o limite do cabo de aço (120 m), atestou a acessibilidade ao poço das colunas do compressor, injeção de ar, descarga d'água e bomba submersa. Fez-se então a coleta d'água, para verificação da turbidez, odor e medição da condutividade elétrica.

Essas características foram avaliadas *in loco*, mostrando os seguintes resultados: água límpida, inodora e com condutividade elétrica = 390  $\mu\text{S}/\text{cm}$  = água doce. A partir destes resultados, o poço foi programado para definição da capacidade de produção.

### 5.1 - DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DO POÇO

A avaliação da produção da fonte subterrânea teve duas fases: Na primeira fase realizou-se a limpeza da água, o desenvolvimento do aquífero e a avaliação volumétrica preliminar, operações realizadas com compressor. Na segunda fase usou-se a bomba submersa.

#### 5.1.1 - Limpeza e Avaliação Preliminar com o Compressor

A medição da capacidade volumétrica foi feita por meio de ar comprimido, com o *tubo de ar interno ao tubo de descarga d'água* (revestimento do poço) - (figura 5.1). Conjunto construído com câmara de mistura ar/água, com tubulação de injeção de ar e recalque de água junto ao fundo do poço, com diâmetros de 2½" e 4", respectivamente. Esta disposição teve a vantagem de obter maiores vazões de *água* em comparação com o tubo de ar externo ao injetor.

Durante a limpeza e desenvolvimento, realizou-se pré-teste, com medição do rebaixamento do nível d'água, visando estimar uma primeira avaliação da produção do poço. Isto com uma relação de submergência (S/H) = 2.

Para a operação foi utilizado um compressor com capacidade de 40 cfm (pés cúbicos por minuto), 175 psi (libras por polegada quadrada) de pressão e a descida de uma coluna de tubos galvanizados de ½", de diâmetro no poço, para medição dos níveis dinâmicos da água. A duração do teste foi de 03 horas.

Como o poço apresentou vazão satisfatória com o compressor, passou-se à fase do teste de produção utilizando bomba submersa, com duração de 12 horas. O objetivo principal do teste foi para obtenção de dados mais seguros sobre a capacidade de produção do aquífero em determinado espaço de tempo.

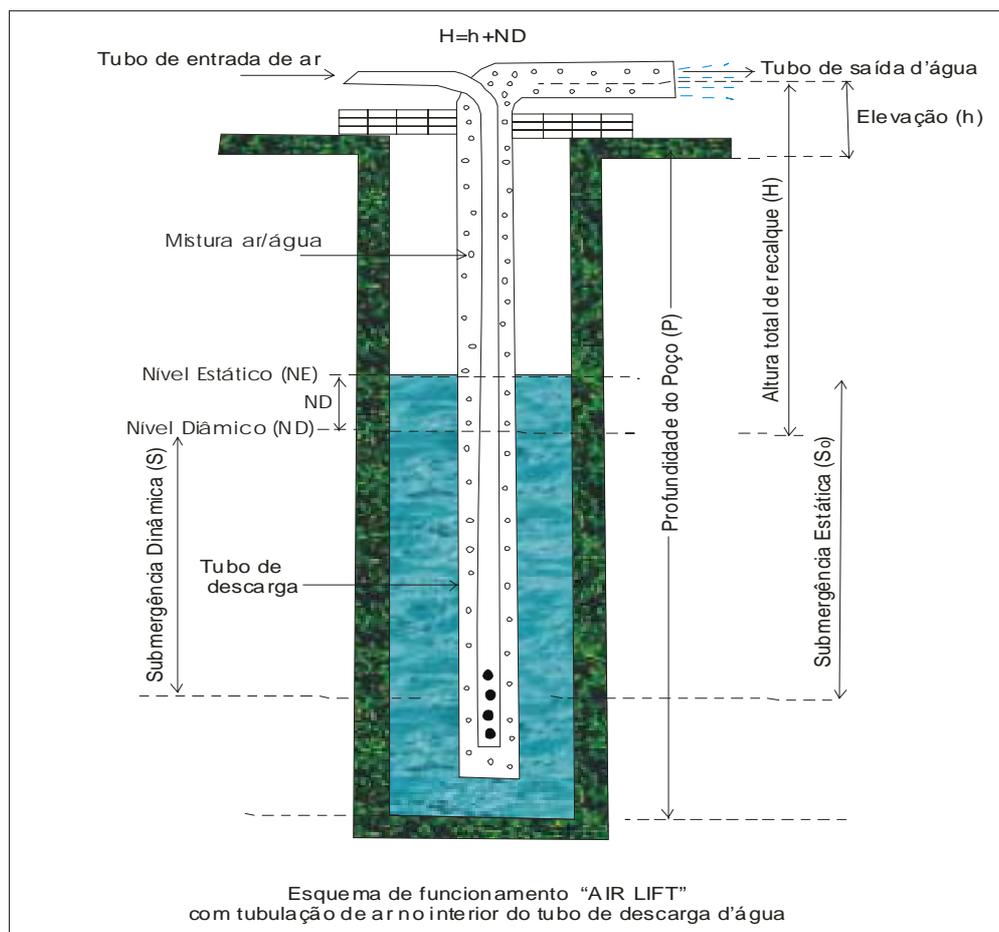


Fig. 5.1 - Sistema de bombeamento "AIR-LIFT"

## 5.2 - TESTE DE BOMBEAMENTO

A metodologia adotada para o teste de produção do poço com bomba submersa, foi o teste contínuo por 12 horas. Observado na seqüência de tempo em minutos, como mostrado nos anexos.

Esta tabela mostra que o poço teve sua estabilização de nível em  $ND = 44,50$  m aos 960 minutos. Em virtude da não estabilização do poço até os 720 minutos previstos inicialmente, o tempo de bombeamento foi estendido até os 960 minutos. A temperatura da água no poço é de aproximadamente  $38^{\circ}\text{C}$ , podendo variar até os  $40^{\circ}\text{C}$ .

O bombeamento foi executado com uma bomba submersa monofásica Ebara modelo 4BPS5-8 de 1,5 HP e 08 estágios. O método utilizado foi o volumétrico, que consiste em marcar o tempo para encher um recipiente de volume conhecido. No caso, um vasilhame de 30 litros.

Durante o teste, iniciado às 21h, ocorreram constantes variações de tensão que produziram variações no desempenho do equipamento de bombeamento, com evidentes reflexos nos resultados de vazão. Observou-se também durante o teste, a produção contínua de particulados finos (areia), sugerindo a necessidade de revestimento do poço para normalizar a situação, evitando danos no equipamento que vier a ser instalado.

Após o término do bombeamento foi registrada a recuperação dos níveis num período de 360 minutos, utilizando-se a seqüência de tempo em minutos (Anexo 1). Ao final deste tempo, o poço faltou recuperar cerca de 2,91 m.

Após a realização do teste de bombeamento foi coletada uma amostra d'água para análise físico-química (Anexo 2).

### 5.3 - REVITALIZAÇÃO DO POÇO

As ações de revitalização constaram da instalação da coluna de revestimentos e filtros, conforme descrição no parágrafo a seguir:

#### 5.3.1 - Instalação da Coluna de revestimento e Filtros

Visando solucionar plenamente ou atenuar ao máximo a produção de particulados finos, o poço HS481 foi revestido até a profundidade de 124 m, com tubos geomecânicos de PVC aditivado, com 4" de diâmetro e filtros. Os revestimentos e filtros utilizados foram da classe *standard*, com diâmetro de 4", possibilitando uma instalação segura.

Os filtros possuem ranhuras com aberturas de 7,5mm, com área suficiente para entrada d'água no poço. Ao final desta operação partiu-se para a definição da capacidade de produção do poço. O trabalho foi executado pela empresa *Geopoços* e acompanhado por técnicos da *CPRM* (foto 5.1).



Foto 5.1 - Operação de revestimento do poço HS481

### 5.4 - VAZÃO DE EXPLOTAÇÃO DO POÇO

Na determinação da vazão de exploração do poço não se adotou a fórmula empírica usada para rochas sedimentares como na maioria dos outros poços; o sistema elétrico monofásico disponível no local não possibilitou maximizar a vazão porque a energia é suficiente apenas para uma bomba de até 2,00 HP. Para esta vazão selecionou-se uma bomba submersa monofásica Ebara, modelo 4BPS5-08 de 1,5 HP, de 08 estágios com uma coluna edutora de 1½", geomecânica, instalada com crivo = 52 m de profundidade. A produção deverá ser de aproximadamente  $Q = 5.000$  litros por hora.

## 6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-SOCIAL

### 6.1 DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO

#### 6.1.1 Demografia

##### *População por Situação de Domicílio, 1991 e 2000*

	1991	2000
População Total	11.237	13.280
Urbana	4.644	6.479
Rural	6.593	6.801
Taxa de Urbanização	41,33%	48,79%

Densidade Demográfica: 12,0 hab/km<sup>2</sup>

#### 6.1.2 Educação

##### *Nível Educacional da População Jovem, 1991 e 2000*

Faixa etária (anos)	Taxa de analfabetismo		% com menos de 4 anos de estudo		% com menos de 8 anos de estudo		% freqüentando a escola	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
7 a 14	67,6	45,5	-	-	-	-	48,3	87,8
10 a 14	60,0	34,0	87,4	73,0	-	-	50,6	87,4
15 a 17	47,5	20,3	60,8	48,5	91,6	91,4	41,1	69,2
18 a 24	49,3	31,6	56,6	45,4	87,7	77,2	-	-

- = Não se aplica

##### *Nível Educacional da População Adulta (25 anos ou mais), 1991 e 2000*

	1991	2000
Taxa de analfabetismo	63,5	50,9
% com menos de 4 anos de estudo	74,3	66,0
% com menos de 8 anos de estudo	91,7	86,6
Média de anos de estudo	2,0	2,9

#### 6.1.3 Renda

##### *Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991 e 2000*

	1991	2000
Renda per capita média (R\$ de 2000)	55,0	68,0
Proporção de Pobres (%)	77,9	79,6
Índice de Gini*	0,49	0,70

A renda per capita média do município cresceu 23,60%, passando de R\$ 55,05 em 1991 para R\$ 68,04 em 2000. A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) cresceu 2,13%, passando de 77,9% em 1991 para 79,6% em 2000. A desigualdade cresceu: o Índice de Gini passou de 0,49 em 1991 para 0,70 em 2000.

\*O Índice de GINI mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula).

#### 6.1.4 - Desenvolvimento Humano

	1991	2000
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal*	0,468	0,566
Educação	0,418	0,624
Longevidade	0,543	0,597
Renda	0,442	0,477

\*O IDH varia entre os valores 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 mais alto será o nível de desenvolvimento humano do país.

0 ≤ IDH < 0,5 Baixo Desenvolvimento Humano  
0,5 ≤ IDH < 0,8 Médio Desenvolvimento Humano  
0,8 ≤ IDH ≤ 1 Alto Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M é de 0,566. Este índice situa o município em 166º na classificação estadual (166/185 municípios e em 5.165º no *ranking* nacional (5.165/5.565 municípios). ([www.desenvolvimentomunicipal.com.br](http://www.desenvolvimentomunicipal.com.br)).

O Índice de Exclusão Social, que é construído por sete indicadores (pobreza, emprego formal, desigualdade, alfabetização, anos de estudo, concentração de jovens e violência) é de 0,298, ocupando a 167º colocação no *ranking* estadual e a 5.284º no nacional (Índice de exclusão social 2000 - Cortez Editora)

#### 6.2 - DADOS COLETADOS EM CAMPO

Como parte importante na execução do projeto, foi realizado um diagnóstico social do *Sítio Funil*, com a visita dos domicílios da localidade e a entrevista dos moradores, resultando no estabelecimento de um perfil sócio-econômico, de suma importância na tomada de decisões acerca da instalação do SSA (Anexo 3).

**Localidade:** Sítio Funil

**Nº de domicílios:** 50

**População:** 246 hab.

**Escolaridade:** 31% Analfabetos, 66% 1º grau incompleto

**Renda Familiar:** 73% até 1 SM, 27% 2 SM

**Entidade Representativa:** Associação Rural dos Moradores do Sítio Funil

**Presidente:** Damião João da Silva (Neguinho)

**Data de fundação:** 07/11/2005

**CNPJ:** 07.761.902/0001-90

### **6.3 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS JUNTO À COMUNIDADE**

Durante o período de implantação do SSA Sítio Funil foram realizadas três reuniões com os moradores, no intuito de conscientizá-los da importância do benefício que estavam recebendo, de como seria a obra e quais as melhorias proporcionadas, tratar da formação da associação de moradores, dos cuidados necessários à sua manutenção para que o benefício tivesse um caráter permanente e de como cada um deles poderia contribuir para que isto se tornasse uma realidade.

Às reuniões estiveram presentes representantes do conselho da associação, a comunidade do sítio, além dos representantes da CPRM: a articuladora social e o técnico responsável pelo acompanhamento da obra.

Na última reunião, estiveram presentes mais dois técnicos, sendo um da CPRM, que teceu orientações básicas sobre o uso e os cuidados com o equipamento do poço (Bomba submersa e quadro de comando) e uma assistente social, que realizou um trabalho de conscientização dos moradores acerca de questões de uso do SSA (higiene, desperdícios, conservação coletiva, etc), além de gestão da água e manutenção do sistema instalado (SSA).

## 7. FASE CONSTRUTIVA DO SSA

---

O sistema construído segue uma planta padrão, ocupando uma área de 45m<sup>2</sup> (6m x 7,5m), dividido em duas áreas distintas: a área do chafariz, de livre acesso aos usuários e a das instalações do poço, restrita às pessoas responsáveis pela operação e manutenção do sistema. As duas áreas são separadas por cerca e possuem portões de acesso independentes (vide equipamentos utilizados, plantas, baixa e de detalhe, anexos 4 e 5).

Como anexo da unidade e por razões de proteção física e sanitária das instalações do poço, além da praticidade de uso, um bebedouro duplo para animais foi construído afastado do corpo do SSA.

### 7.1 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO POÇO

O sistema elétrico do poço é monofásico e constituído das seguintes instalações: poste de concreto armado com seis metros, fixado ao solo com concreto magro a 1,50 m de profundidade, para fixação da caixa de medição. Dois eletrodutos de PVC, duas curvas de PVC, Uma caixa de medição, um disjuntor de 30 A, sistema de aterramento, seis metros de cabo 4,00 mm<sup>2</sup> e dois metros de fio 10,00 mm<sup>2</sup>, para ligação do quadro de comando do SSA à rede de energia.

Foram utilizados também, 100 m (2 x 50 m) de cabo de alumínio AWG sem alma de aço para a extensão da rede. Todos estes componentes foram implantados conforme padrões da CELPE, concessionária estadual de energia elétrica.

### 7.2 - CERCA DE PROTEÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO POÇO E CHAFARIZ

A cerca de proteção foi construída com estacas pré-moldadas de concreto armado, com dimensões 0,12 m x 0,12 m x 2,70 m, pontas superiores inclinadas para fora a 45°, ficando a uma altura útil de 2,20 m e com espaçamento de 1,50 m. As estacas adjacentes aos portões têm alturas úteis de 1,70 m e não apresentam inclinações nas partes superiores. Foram afastadas uma da outra a 1,20 m e 0,80 m, para os portões de entrada do chafariz e do poço, respectivamente.

As estacas foram interligadas por uma mureta de alvenaria, com 0,60 m de altura. A partir daí, 13 fios de arame liso, galvanizado, com diâmetro de 4,00 mm, com espaçamento de 10 cm em média até o início da inclinação das estacas e 20 cm na parte inclinada, fecham a parte superior. As estacas e as muretas foram pintadas com cal branca.

A parede frontal do chafariz tem 1,00 m de altura. revestida com azulejos de cor branca, garantindo a impermeabilização e a higiene. Para o abastecimento de pequenos vasilhames, existem quatro torneiras de latão de ¾".

Os portões foram construídos de chapas galvanizadas até uma altura de 0,60 m e tela de arames galvanizados de 6,00 mm, com malha de 2". A pintura foi feita com esmalte sintético, na cor Azul Del Rey.

### 7.3 - RESERVATÓRIO DE ÁGUA

A caixa d'água elevada tem capacidade para 5.000 litros e foi instalada com altura útil de seis metros, construída em fibra de vidro, com parafusos de fixação na tampa e afixada à base por cordas de nylon de seda de ½".

Foi assentada num capitel (base de apoio pré-moldada), com dimensões em conformidade com a mesma, colocado por encaixe em uma coluna pré-moldada de concreto armado, formato cilíndrico, com 7,5 m, fixada a uma fundação de concreto armado no solo, com 1,20 m x 1,20 m x 1,50 m.

#### **7.4 – SISTEMAS DE EDUCAÇÃO E ADUÇÃO**

A coluna edutora, que sai da bomba até a superfície, é composta por 13 tubos roscáveis de PVC, de quatro metros cada, do tipo geomecânico, com 1½” de diâmetro, unidos por luvas de aço galvanizado. Daí para a caixa d’água, a adução é composta por tubos soldáveis de PVC 40 mm.

#### **7.5 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

A coluna principal de distribuição de água foi construída com tubos soldáveis de PVC 40 mm, tendo um registro geral metálico, de esfera, instalado na coluna.

A distribuição segue o seguinte esquema:

1. Uma ligação direta para o chafariz, onde a tubulação sofre redução para 25 mm. No chafariz foram instaladas quatro torneiras de latão para o abastecimento de pequenos vasilhames;
2. Uma saída d’água lateral com tubulação de 40 mm, com saída elevada a cerca de 2,10 m de altura, ligada a 1,50 m de mangueira cristal de 1½” e registro metálico de esfera independente, para carregamento de vasilhames maiores de água (200 l) em transportes de tração animal e/ou carros-pipa;
3. Foi construída ainda uma ligação até o bebedouro para animais, com uma parte de tubos soldáveis de 40 mm e o restante com tubos de 25 mm.

Aproveitando a pressão manométrica da caixa elevada e da tubulação do bebedouro, foram colocadas duas conexões com saídas voltadas para direções opostas, para permitir aos moradores efetuar ligações para as casas mais próximas, sem a necessidade de alterar as instalações originais do SSA.

Em razão da locação do poço, situado a 100 m da casa mais próxima, faltarão recursos para encanar água para as casas, requerendo uma intervenção do poder público, em razão do custo do benefício.

## 8. RESULTADOS OBTIDOS

O Sistema Simplificado de Abastecimento por Água Subterrânea (SSA) construído no Sítio Funil, proporcionou um bom resultado. O poço apresentou vazão específica  $Q_{esp} = 0,179 \text{ m}^3/\text{m}/\text{h}$  e uma vazão de produção de  $Q=5.000 \text{ l}/\text{h}$ .

Levando-se em conta a qualidade da água (condutividade elétrica =  $390 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$  = água doce), apropriada para o consumo humano primário e secundário, irrigação, piscicultura e pecuária, além da situação de carência de água pela qual passava a comunidade do Sítio Funil, justifica-se plenamente a revitalização do poço HS481 e a construção do sistema supracitado (foto 8.1).

A construção do SSA Sítio Funil visa interromper o ciclo de intermitência no fornecimento de água pelo qual constantemente passava a população local, ocasionado, tanto pelos efeitos naturais das secas, quanto pela precariedade da situação anterior, onde a falta de infraestrutura e equipamento de bombeamento ocasionavam, por vezes, longos períodos de desabastecimento ou de subabastecimento.

A saída lateral instalada para o abastecimento de grandes vasilhames (200 litros) e até carros-pipa, deverá solucionar o problema dos moradores que se deslocam de longe para buscar água no SSA: um teste inicial realizado no SSA Sítio Salgado, com uma situação idêntica, mostrou que um vasilhame de 200 litros pode ser completado em cerca de 2' 20" (dois minutos e vinte segundos), ou seja, uma vazão de descarga de aprox.  $Q = 5.150 \text{ l}/\text{h}$ .

Anteriormente, esta mesma operação era efetuada manualmente, enchendo-se dez baldes de 20 litros com o uso de um sarilho (NE = 13,67 m), o que vem a representar um grande esforço, principalmente porque, grande parte dos que vêm buscar água é de crianças e mulheres.



Foto 8.1 - Uso do sarilho no poço HS481, já revestido com 4"

## 9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

---

A preservação dos *Sistemas Simplificados de Abastecimento por Água Subterrânea* (SSA's) das áreas rurais do nordeste torna-se mais difícil à medida em que a equipe de implantação entrega a obra e afasta-se da localidade atendida. Constata-se facilmente que a maioria dos SSA's, apresenta problemas recorrentes relativos à operação e manutenção.

Dentre outras dificuldades para manter os poços funcionando destacam-se: a operação inadequada dos SSA's, ocasionando freqüentes interrupções do fornecimento de água, desperdícios, depredações, o descuido com a preservação e manutenção da fonte subterrânea no período chuvoso, devido a uma maior oferta d'água de boa qualidade, o ônus para o município e os cortes de energia elétrica por falta de pagamento de contas.

Sobre o convívio comunitário observa-se facilmente: a falta de compromisso com a obra pública, a desorganização das pessoas, o despreparo técnico, conflitos entre os moradores da comunidade, a dependência do poder público e ausência de iniciativa.

Neste contexto, tem-se a paralisação ou abandono da obra. Com isto, ocorre a carência de água para toda a comunidade. Fatalmente, têm-se maiores custos na obtenção do líquido e são criadas condições favoráveis à manipulação política da comunidade, através do abastecimento de água.

Um gerenciamento eficaz, capaz de manter o sistema em funcionamento contínuo, constitui um desafio. Para obtê-lo faz-se necessária a adequação de algumas ações que visem assegurar a participação e a organização comunitária. Um resultado importante é obtido quando se incorpora à equipe responsável pela condução dos serviços, uma nova visão de cidadania e eficácia em construção de obras públicas, cumprindo sempre que possível, as solicitações e alternativas de melhor atendimento à comunidade.

Para a sustentabilidade do SSA instalado recomendam-se ações educativas, de monitoração e fiscalização, abrangendo desde a orientação para troca de pequenas peças até consertos e substituições de equipamentos como bombas submersas, caixas d'água, dentre outros componentes do sistema.

Como medida de ampliação do atendimento à comunidade, sugere-se a implantação de uma lavanderia comunitária com quatro lavadores ligada à estrutura do SSA, em razão da grande demanda e a inexistência de infra-estrutura para lavagem de roupas na localidade. A construção deste anexo, de baixo custo, tornaria o investimento mais utilizável, além de obter o apoio da população feminina, imprescindível para sua preservação e manutenção.

Adicionalmente, recomenda-se um programa que viabilize a implantação de uma rede de distribuição de água para as casas, a partir do SSA, aproveitando a pressão manométrica fornecida pela caixa d'água elevada e facilitando sobremaneira a vida de muitas famílias. Uma vez com água encanada em casa, abre-se um espaço para a implantação de banheiros e sanitários, itens da maior importância para a saúde pública e, nesta região, ainda considerados raridades e artigos de luxo.

Considerando que o trabalho educativo para manter o SSA em funcionamento contínuo não foi suficiente durante a construção da obra, faz-se necessário executar emergencialmente um programa de monitoramento e intervenção nos fatores que paralisam a fonte de abastecimento. Para tanto, deve-se aperfeiçoar e treinar a comunidade para o gerenciamento da obra pública; construir parcerias para arcar com os custos de operação e manutenção do suprimento de água; estruturar as lideranças para desenvolver processos de gestão, garantindo o funcionamento permanente do SSA.

## 10. BIBLIOGRAFIA

---

ATLAS COPCO BRASIL LTDA. **Captação de água pelo processo "air lift"**.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do município de Inajá, estado de Pernambuco** / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – **Hidrogeologia – Conceitos e Aplicações**. 2ª Ed./ [coordenado por] Fernando A. C. Feitosa [e] João Manoel Filho. Fortaleza: CPRM/REFO, LABHIDUFPE, 2000. 391 p il.

LEITE, J. F.; PIRES, S. T. M.; ROCHA, D. E. G. A. da. **Estudo hidrogeológico da Bacia do Jatobá – PE**. Recife: CPRM, 2001. 55p. 5 mapas (Série Hidrogeologia - Estudos e Projetos, 7)

MAGNAVITA, L. P.; CUPERTINO, J. A. **Concepção atual sobre as bacias de Tucano e Jatobá, Nordeste do Brasil**. Boletim Geociências PETROBRÁS, v.1, n.2, p.119-134, ago/dez 1987.

MOLLE, François. **Manual do Pequeno Açude**. Recife, SUDENE – DPG – DPP – APR. 1992.

RODRIGUES E SILVA, Fernando Barreto; SANTOS, José Carlos Pereira dos; SILVA, Ademar Barros da et al [CD ROM] **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil: diagnóstico e prognóstico**. Recife: Embrapa Solos. Petrolina: Semi-Árido, 2000. Disponível em 1 CD

SANTOS, C. F.; CUPERTINO, J. A.; BRAGA, J. A. E. **Síntese sobre a geologia das bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá**. In: GABAGLIA, G. P. R. (Coord.); MILANI, E. J. (Coord.). **Origem e evolução de bacias sedimentares**. Rio de Janeiro: Petrobrás, 1990. 415p. p.235-266.

VIANA, C. F.; GAMA JR., E. G.; SIMÕES, J. A., FONSECA, J. R.; ALVES, R. J. **Revisão estratigráfica da Bacia Recôncavo/Tucano**. Boletim Técnico PETROBRÁS, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3/4, p. 157-192, dez. 1971.

# ANEXOS

## ANEXO 1 - TESTE DE BOMBEAMENTO

<b>Coordenadas do Poço:</b>	<b>08°45'33,7"</b>	<b>37°42'08,8"</b>
<b>Poço Bombeado: HS481</b>	<b>Prof. (m): 124m (medida)</b>	<b>Raio (m): 0,154</b>
<b>Local: Sítio Funil</b>	<b>Munic./UF: INAJÁ/PE</b>	<b>Aquífero: Poroso</b>
<b>Executor: CPRM / Breno</b>	<b>Crivo Bomba (m): 66,00</b>	<b>FP (m):</b>
<b>Boca do Poço (m): 0,25</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/h): 5,48</b>	<b>Mét. Med. Vazão: Volumétrico</b>
<b>NE (m): 13,67</b>	<b>ND (m): 44,49</b>	<b>Tempo Bomb. (min): 960</b>
<b>Data de Início: 23/11/2005</b>	<b>Data de Término: 24/11/2005</b>	<b>Rebaix. Total (m): 30,70</b>

REBAIXAMENTO					RECUPERAÇÃO			
HORA I= 21:00	t (min)	ND (m)	Sw (m)	Q (m <sup>3</sup> /h)	t' (min)	ND (m)	Sw (m)	tb/t' + 1
21:01	1	17,78	4,11	6,35	1	40,21	26,54	961
21:02	2	21,91	8,24	6,57	2	36,52	22,85	481
21:03	3	24,89	11,22	6,16	3	34,27	20,60	321
21:04	4	27,48	13,81	5,80	4	32,71	19,04	241
21:05	5	28,75	15,08	5,83	5	31,40	17,73	193
21:06	6	29,97	16,30	5,92	6	30,09	16,42	161
21:08	8	31,39	17,72	5,87	8	28,45	14,78	121
21:10	10	32,42	18,75	5,74	10	27,28	13,61	97
21:12	12	33,31	19,64	5,78	12	26,44	12,77	81
21:15	15	34,45	20,78	5,90	15	25,36	11,69	65
21:20	20	35,53	21,86	5,78	20	24,14	10,47	49
10:25	25	36,25	22,58	5,73	25	23,25	9,58	39,4
21:30	30	36,87	23,20	5,83	30	22,62	8,95	33
21:40	40	37,67	24,00	5,98	40	21,67	8,00	25
21:50	50	38,36	24,69	5,89	50	20,96	7,29	20,2
22:00	60	38,83	25,16	5,80	60	20,40	6,73	17
22:10	70	39,21	25,54	5,65	70	19,92	6,25	14,7
22:20	80	39,53	25,86	5,59	80	19,53	5,86	13
22:40	100	40,01	26,34	5,54	100	18,94	5,27	10,6
23:00	120	40,49	26,82	5,56	120	18,49	4,82	9
23:30	150	40,77	27,10	5,61	150	17,97	4,30	6,4
00:00	180	41,25	24,58	5,42	180	17,57	3,90	6,33
01:00	240	41,82	28,15	5,59	240	16,99	3,32	5
02:00	300	42,25	28,58	5,49	300	16,58	2,91	4,2
03:00	360	42,65	28,98	5,56	360			
04:00	420	42,96	29,29	5,67				
05:00	480	43,16	29,49	5,55				
06:00	540	43,25	29,58	5,59				
07:00	600	43,52	29,85	5,41				
08:00	660	43,70	30,03	5,57				
09:00	720	43,89	30,22	5,54				
10:00	780	44,07	30,40	5,64				
11:00	840	44,15	30,48	5,39				
13:00	960	44,50	30,83	5,48				

**OBSERVAÇÕES:** Produção de areia fina em pequena quantidade, porém de forma contínua. Variações de corrente constantes, principalmente à noite. Temperatura da água ~ 40°. Altura da boca do tubo guia = 0,50m. Até a penúltima medição (660min), o poço ainda não havia estabilizado, estando com uma variação em torno dos 17 cm (0,17m), na última medição. Teste de vazão estendido + 3h > até os 960min, devido à não estabilização do ND. Sugestão: revestimento do poço para eliminar a produção de areia.

## ANEXO 2 - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA LABORATÓRIO DE IRRIGAÇÃO E SALINIDADE CAMPINA GRANDE-PB	
	Interessado: CPRM - Projeto Peixe Município: Inajá - PE Local: Sítio Funil - Poço	N <sup>o</sup> da Amostra: 5866 Data: 20.06.2006
<b>ANÁLISE DE ÁGUA</b>		
pH		8,32
Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S. Cm}^{-1}$ )		390
Cálcio ( $\text{mg L}^{-1}$ )		4,80
Magnésio ( $\text{mg L}^{-1}$ )		3,00
Sódio ( $\text{mg L}^{-1}$ )		88,08
Potássio ( $\text{mg L}^{-1}$ )		2,34
Cloretos ( $\text{mg L}^{-1}$ )		38,99
Sulfatos ( $\text{mg L}^{-1}$ )		10,08
Bicarbonatos ( $\text{mg L}^{-1}$ )		118,95
Carbonatos ( $\text{mg L}^{-1}$ )		18,60
Ferro ( $\text{mg L}^{-1}$ )		0,07
Oxigênio Consumido ( $\text{mg L}^{-1}$ )		3,10
Alcalinidade em Carbonato - $\text{CO}_3$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )		31,00
Alcalinidade em Bicarbonatos - $\text{HCO}_3$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )		97,50
Alcalinidade Total - $\text{CaCO}_3$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )		128,50
Dureza Total - $\text{CaCO}_3$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )		24,37
Resíduo Seco ( $\text{mg L}^{-1}$ )		249
Amônia Livre - $\text{NH}_3$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )		0,07
Nitritos - $\text{NO}_2^-$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )		0,01
Nitrato - $\text{NO}_3^-$ ( $\text{mg L}^{-1}$ )		0,40

Hugo Orlando Curvallo Guerra  
 Chefe do LIS

## ANEXO 3 - PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

Localidade: <b>FUNIL</b>	Município: <b>INAJÁ</b>
Data do levantamento: <b>DEZEMBRO</b>	Técnico Responsável: <b>KELLY NEVES DA SILVA</b>

### 1. Aspectos físicos e geográficos :

Distância da sede do município : **22 km**  
Nº. de domicílios aglomerados : **20**

Distância da capital : **370 km**  
Nº. de domicílios dispersos : **30**

### 2. População:

População estimada da localidade: **250** (no. de domicílios x 5)

### 3. Características da comunidade:

Tradicional (  ) Área de Assentamento (  ) Reserva Indígena (  ) Quilombo (  ) Parque Nacional (  )

### 4. Atividades Econômicas:

Criação de animais (  ) Cultivos de Subsistência (  ) Cultivos Comerciais (  ) Extrativismo (  )  
Artesanato (  ) Pesca (  ) Outras

(descrever).....

Atividade Predominante: **AGRICULTURA E PECUÁRIA**

### 5. Mananciais disponíveis na comunidade ou no seu entorno :

Rio permanente ( <input type="checkbox"/> )	Rio intermitente ( <input type="checkbox"/> )	Riacho ( <input type="checkbox"/> )
Aguada ( <input type="checkbox"/> )	Barragem ( <input type="checkbox"/> )	Cacimba ( <input type="checkbox"/> )
Poço ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Fonte ( <input type="checkbox"/> )	Outros:

Formas de abastecimento atual : **Descrever**

**- 01 POÇO TUBULAR**

### 6. Urbanização :

Ruas pavimentadas		Hotel		Canais de televisão	
Coleta de lixo		Rede de esgoto		Emissoras de rádio	
Posto de saúde		Eletricidade	<input checked="" type="checkbox"/>	Comércio	
Posto telefônico		Correio		Feira livre (dia .....	
Posto policial		Farmácia		Mercados	
Serviço bancário		Posto de gasolina		armazém	

### 7. Acesso:

Estradas pavimentadas	<input checked="" type="checkbox"/>	estradas não pavimentadas	<input type="checkbox"/>
-----------------------	-------------------------------------	---------------------------	--------------------------

### 8. Rodovias de acesso:

Municipais	<input type="checkbox"/>	Estaduais	<input checked="" type="checkbox"/>	Federais	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	----------	--------------------------

### 9. Transporte:

Existe serviço regular de transporte na localidade?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	especificar <b>TRANSPORTE DE ESTUDANTES E LOTAÇÃO</b>
Frequência:	Mais de uma vez por dia	<input checked="" type="checkbox"/>	Uma vez por dia <input type="checkbox"/> Uma vez por semana <input type="checkbox"/>

**10. Rede escolar:**

Existem escolas na localidade?	NÃO	Quantas -
Se não existir especificar para onde se dirige a população para estudar	DESLOCAM -SE PARA A SEDE DO MUNICÍPIO. (INAJÁ).	

**11. Escolaridade da população cadastrada: ( por amostragem)**

Analfabeto (%)	1º Grau incompleto (%)	1º Grau completo (%)	2º Grau incompleto (%)	2º Grau completo (%)	Superior Incompleto (%)	Superior completo (%)
30,85	65,95	3,20				

**12. Saúde :**

Doenças mais freqüentes	GRIPE							
Doenças de veiculação hídrica	esquistossomose			diarréias	X	dengue	X	Outras.
Qual a freqüência da visita do médico à localidade ?	diária		semanal	X	Quinzenal		mensal	Não há
Em caso de inexistência e/ou ineficiência do atendimento médico para onde se dirige a população e que tipo de atendimento encontra?	UMA VEZ POR SEMANA O MÉDICO ATENDE A COMUNIDADE NA CHESF. O ATENDIMENTO É REGULAR							
Aconteceram epidemias nos últimos 02 anos? Em caso positivo indicar as doenças :	NÃO							
Existem programas de saúde na localidade e quais as instituições responsáveis	AGENTE DE SAÚDE							
Que outros recursos são utilizados pela população para o tratamento de saúde ?	USO DE PLANTAS MEDICINAIS.							

**13. Renda Familiar :**

Qual a renda familiar predominante na localidade em salário mínimo (SM): p/amostragem

Até 1 SM %	2 SM %	Até 5 SM %	Acima de 5 SM %
72,72	27,28		

**14. Padrão predominante dos domicílios: p/amostragem**

Tipo de Construção:

Construção			Piso			Cobertura			Condições Gerais			
Adobe	Tijolo	Outros	Cimento Batido	Cimento	Cerâmica	Telha	Palha	Amianto.	Outros	Sem revest.	Com revest.	Pintura
	X			X		X					X	X

Forma predominante de ocupação:

Própria	Cedida	Alugada	Outros
X			

**15. Energia elétrica:**

Média de despesas (P/amostragem) R\$ NÃO HAVIA BOMBA (POÇO COM SONDA).
Concordância com o pagamento de tarifa de Energia Elétrica: (TENDÊNCIA) Sim ( X ) Não ( )
Comentar:

**16. Empreendimentos existentes na comunidade:**

NÃO
Vocação Econômica Natural AGRÍCOLA E PECUÁRIA

**17. Ocupação predominante**

Lavrador	Comerciante	Pedreiro	Carpinteiro	Aposentado	Outros (especificar)
X					

**18. Aspectos da organização :**

Nome da Associação: ASSOCIAÇÃO RURAL DOS MORADORES DO SÍTIO FUNIL.	Presidente : DAMIÃO JOÃO DA SILVA
Data de fundação : 07/11/05	Telefone para contato : -
Endereço: SÍTIO FUNIL - INAJÁ - PE	Mandato da atual diretoria : 2 ANOS
CNPJ: 07.761.902./0001 - 90.	Realização de eleições em :
Registro em cartório : SIM	Projetos e convênios realizados ou em andamento :
Periodicidade das reuniões ordinárias : 1 VEZ POR MÊS	Nível de participação dos associados : REGULAR

**19. Aspectos sócio-culturais:**

Descrever, sumariamente, a história da comunidade (fundação do povoado , motivos que levaram a criação do povoado, fatos marcantes): OS MORADORES ATUAIS NÃO CONHECEM A HISTÓRIA QUE DEU ORIGEM A COMUNIDADE.
--

Festas e eventos tradicionais da comunidade e período de realização: NÃO
---

Assinalar as instituições religiosas encontradas na comunidade (quantidade)			
Igreja Católica:	( )	Assembléia de Deus:	( )
Terreiro de Candomblé	( )	Testemunha de Jeová :	( )
Igreja Universal	( )	Igreja Adventista do 7º Dia:	( )
Centro Espírita:	( )	Igreja Batista	( )
Outros, especificar NENHUMA			

Indicar se residem na localidade:			
Padre	( )	Freira	( )
Pai de Santo	( )	Pastor	( )
Outras lideranças religiosas, especificar : NENHUM			

**Outras organizações sociais existentes na localidade:**

Organizações/Nome	Caráter da Organização	Responsável	Tel . para contato
ASSOCIAÇÃO RURAL DOS MORADORES DO SÍTIO FUNIL	ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA	DAMIÃO JOÃO DA SILVA	_____

**Equipamentos de lazer, atividades culturais e esportivas:**

Clubes ( )	Biblioteca ( )	Campo de futebol ( )
Parques ( )	sala de projeção ( )	Centro Cultural ( )
Outros: ( ) especificar <b>NENHUM</b>		

**20. Desenvolvimento Local**

<b>Principais conquistas econômicas e sociais da comunidade nos últimos 05 anos :</b> <b>BOLSA ESCOLA E FOME ZERO</b>
<b>Instituições públicas / privadas ou não governamentais que atuam na localidade:</b> <b>PREFEITURA</b>

## ANEXO 4 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

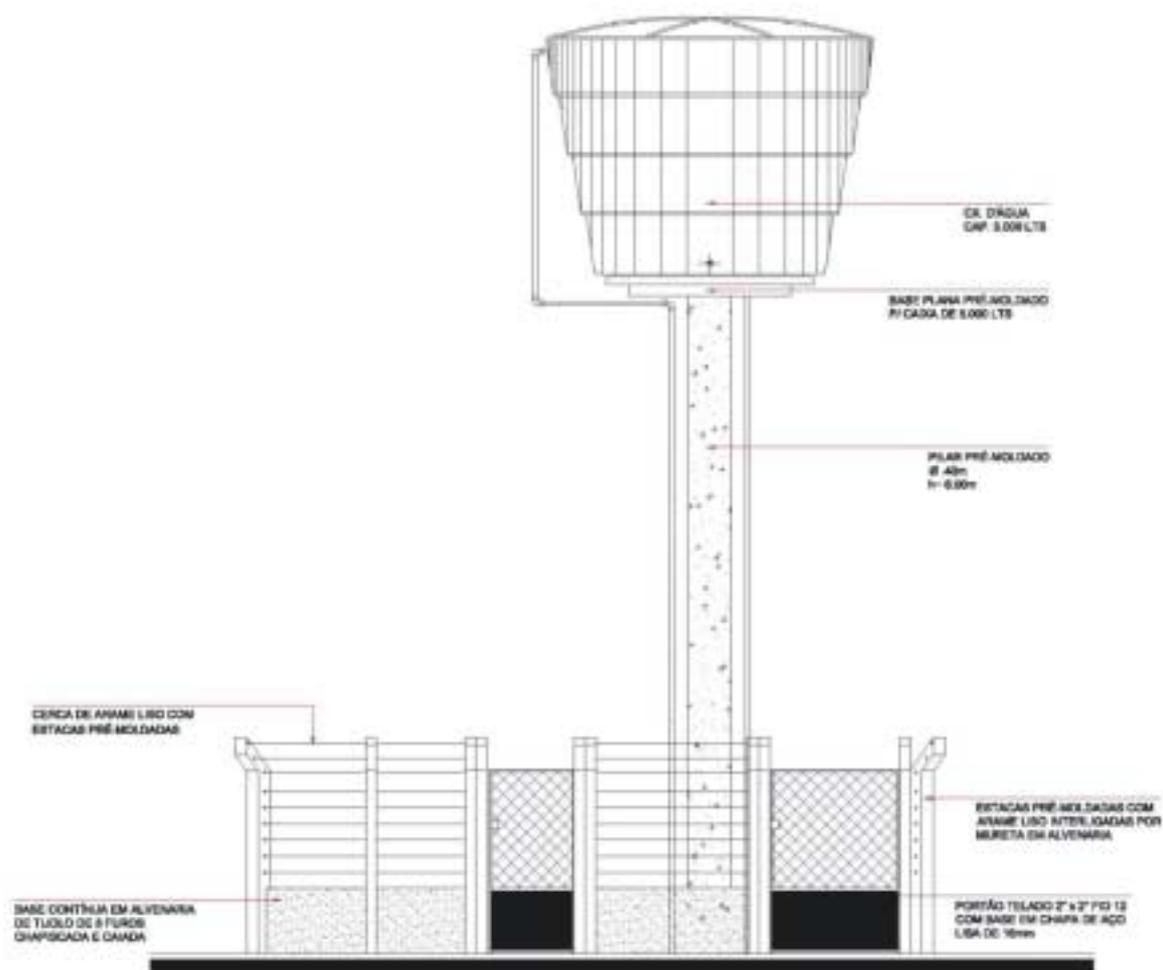






## ANEXO 5 - PLANTAS DO SSA

### ANEXO 5 - Planta da Caixa Elevada - Corte AA

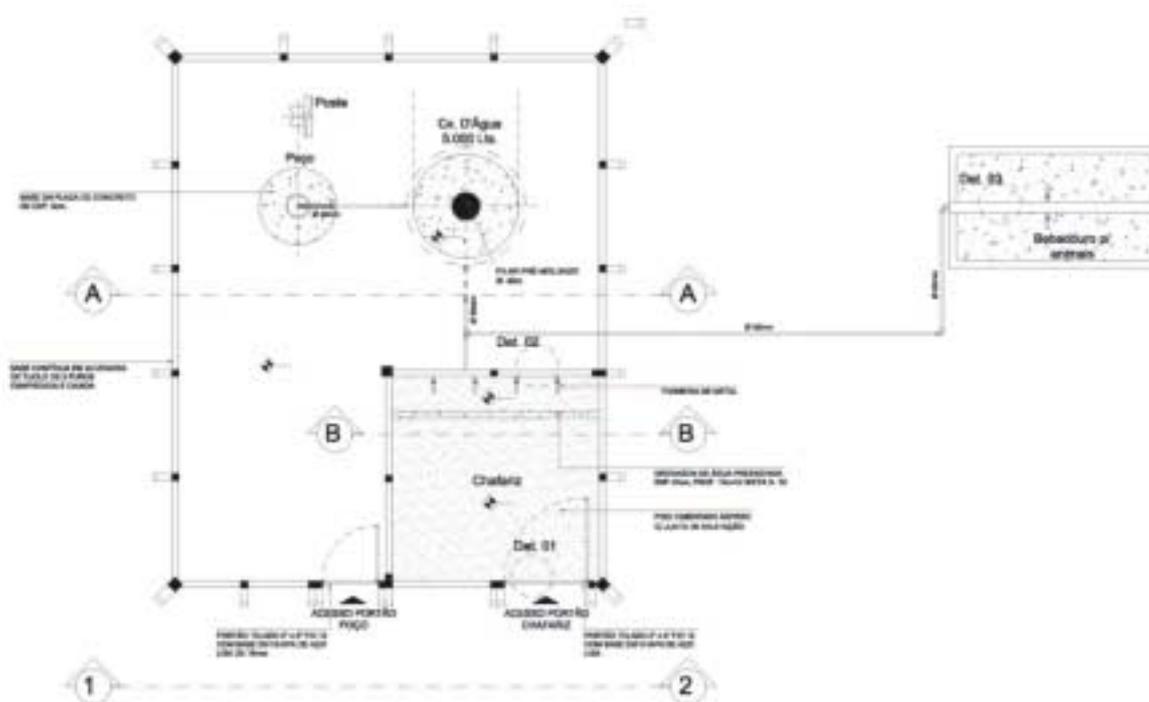


Elevação - 1.2

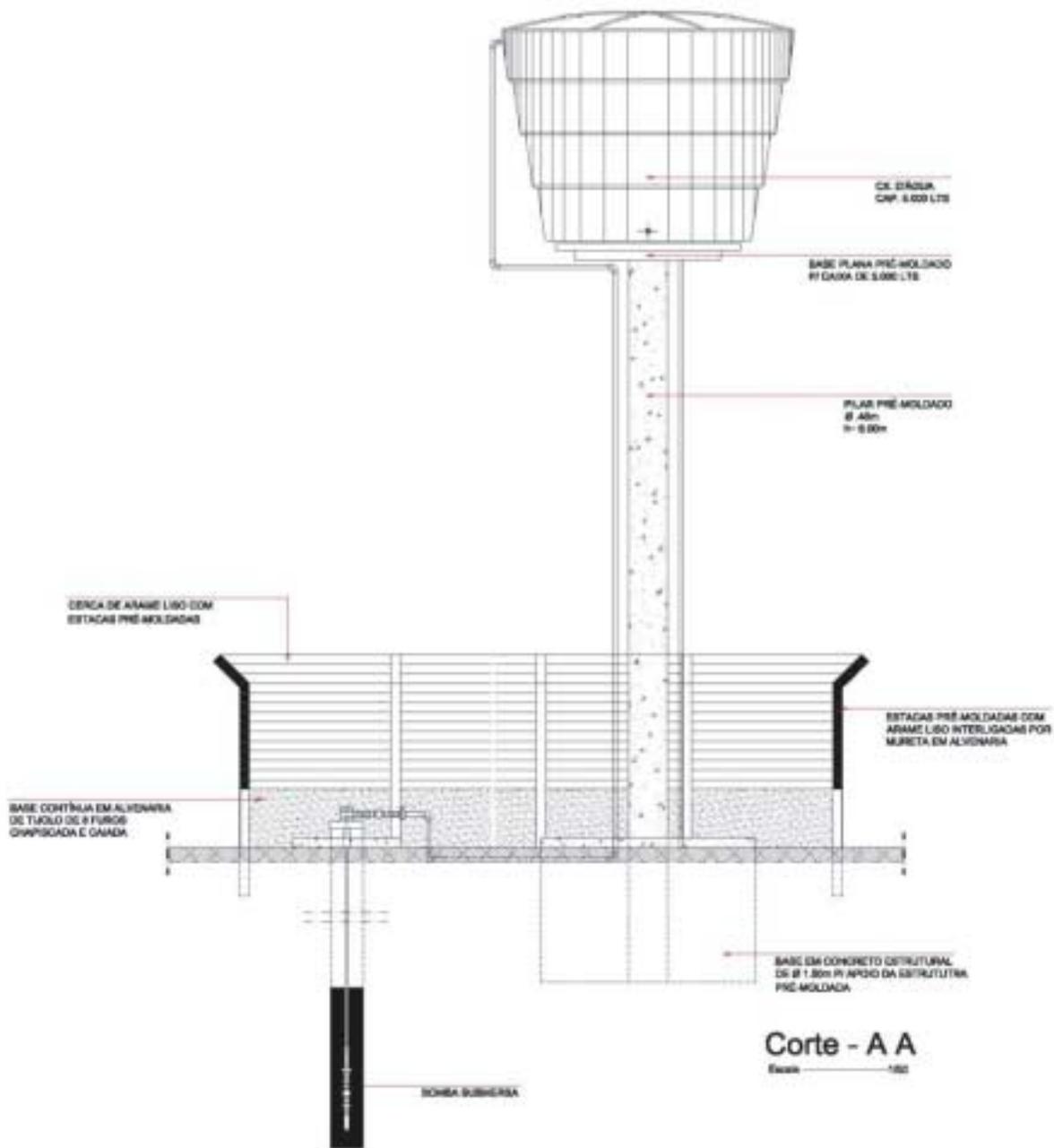
Escala 1:50

## Anexo 5 - Planta Baixa do SSA - Caixa d'Água Única

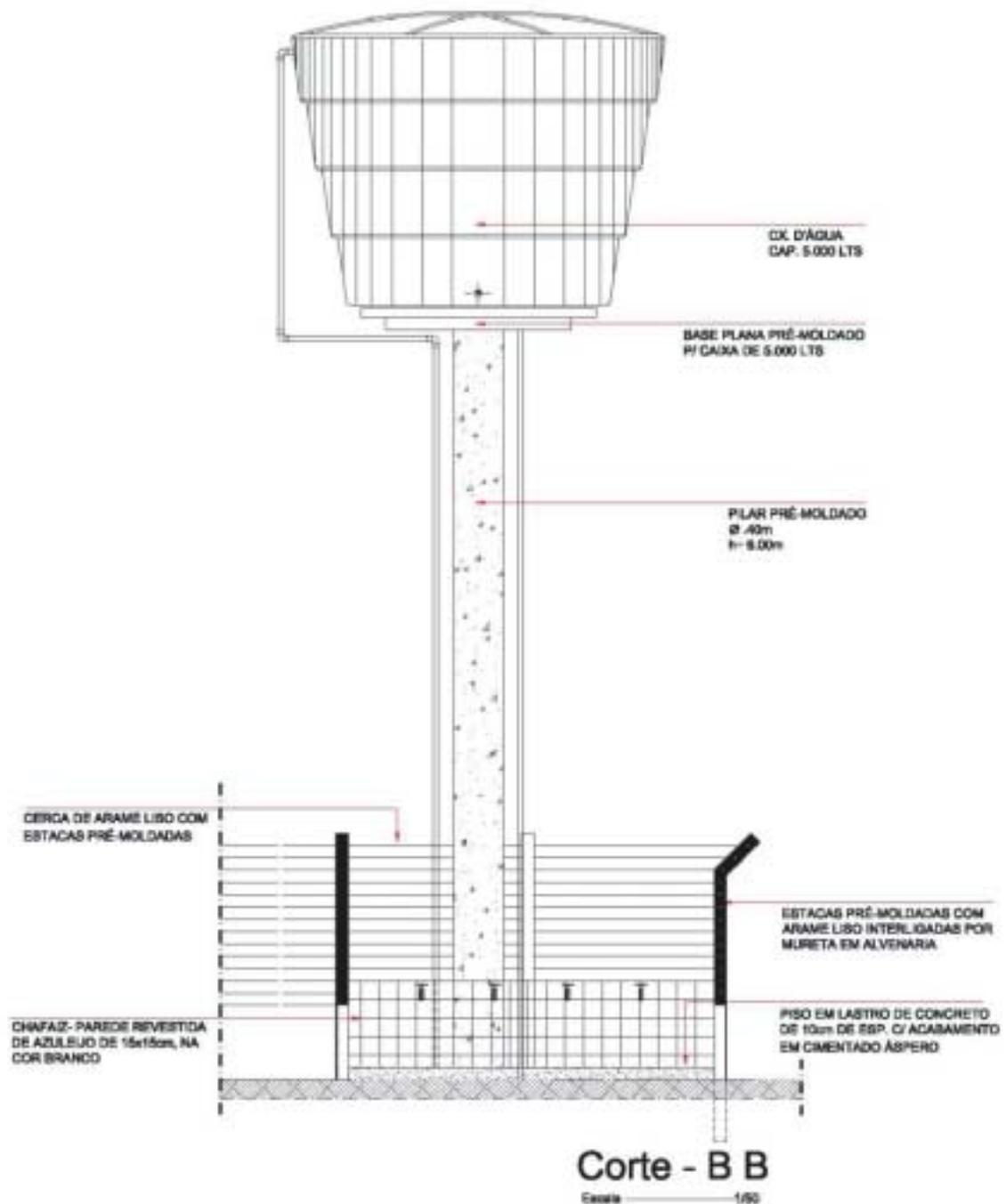
Planta Baixa- Bomba Submersa com 01 (uma) Caixa. D'Água



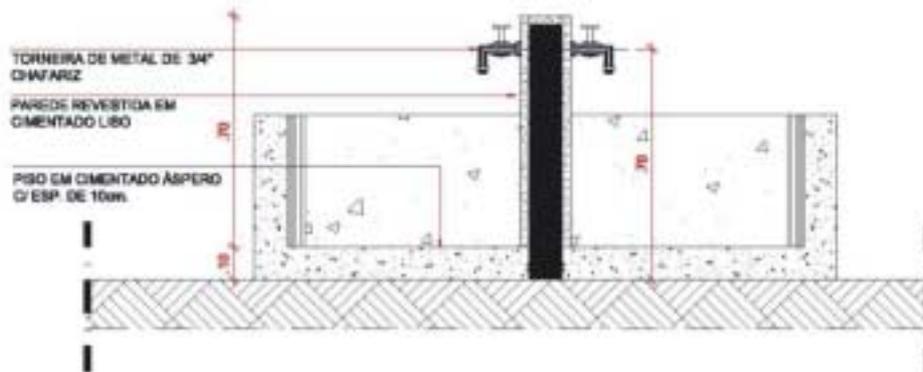
## ANEXO 5 - Planta da Caixa Elevada - Corte AA



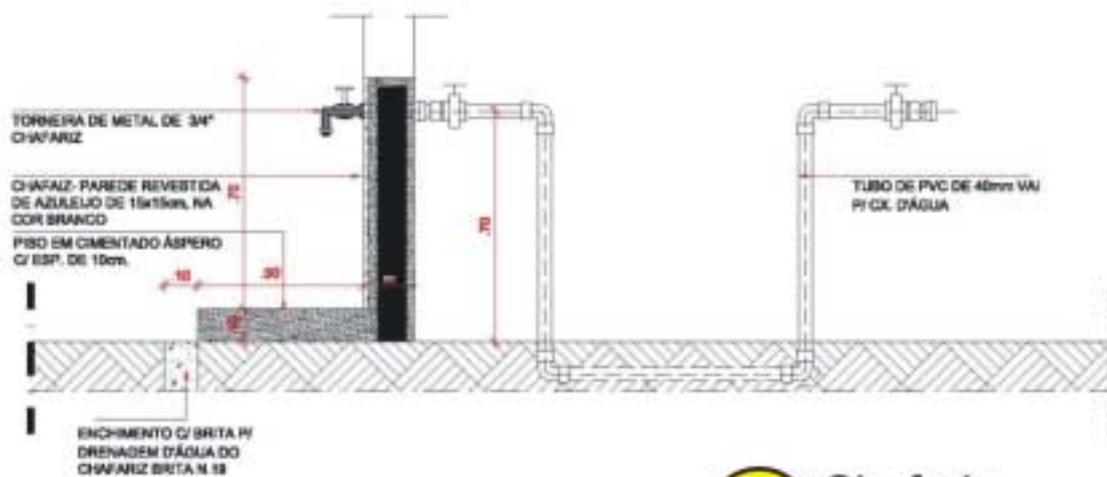
## ANEXO 5 - Planta da Caixa d' Água Elevada - Corte BB



## ANEXO 5 - Plantas de Detalhe nº 01 e 02

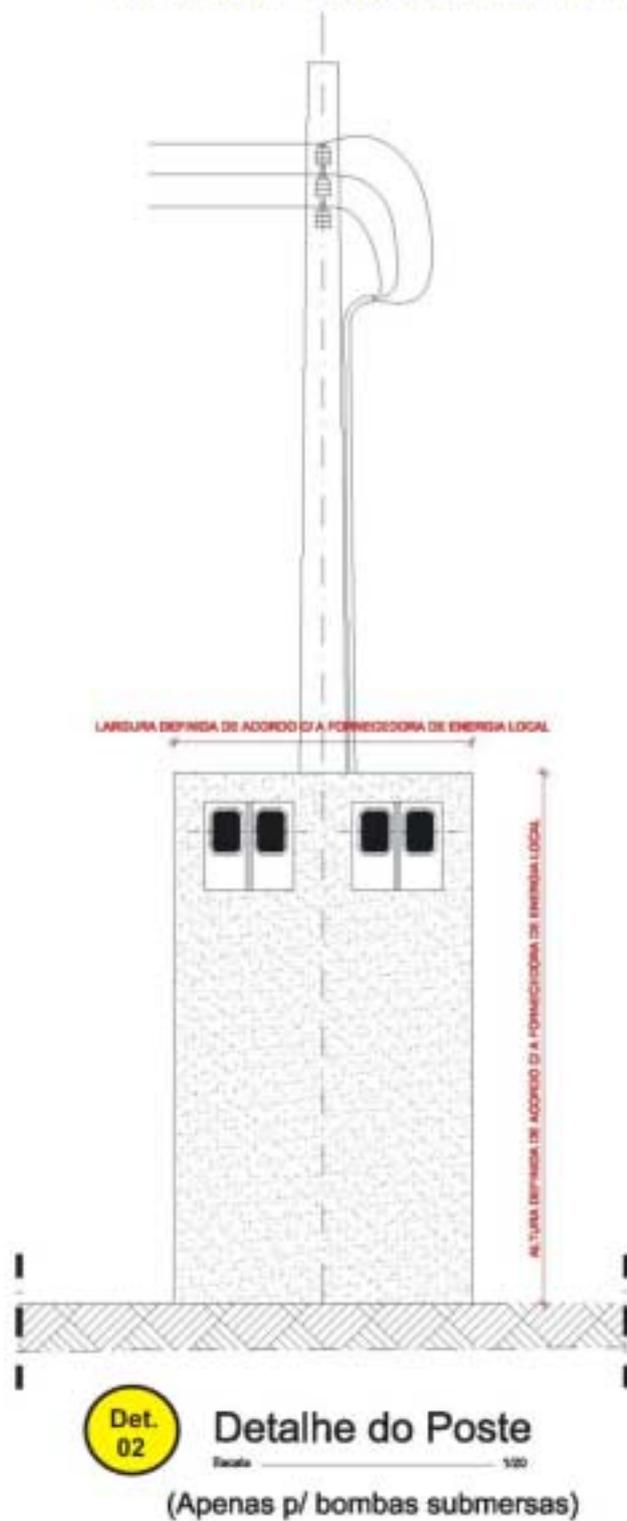


**Det. 01** Bebedouro  
Escala - 1/20



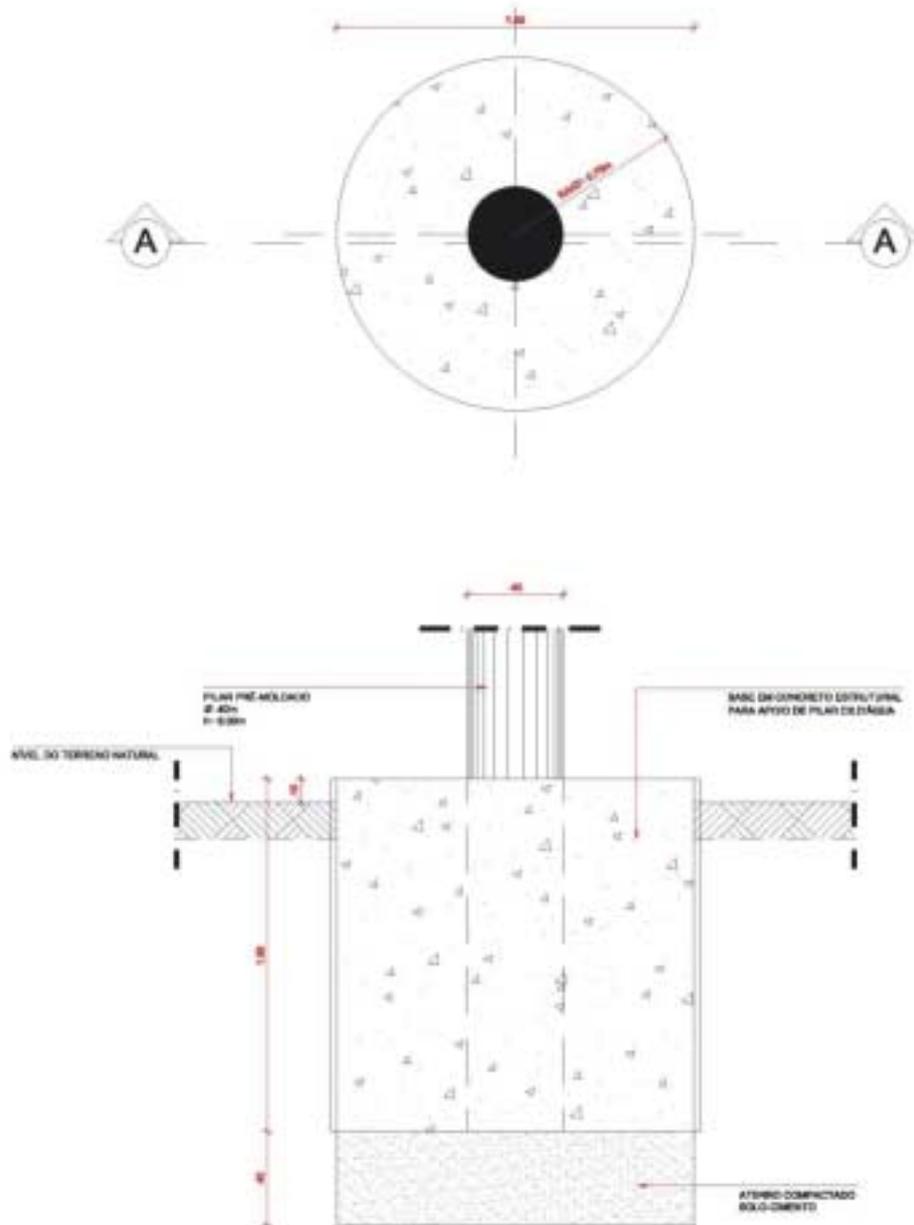
**Det. 02** Chafariz  
Escala - 1/20

### ANEXO 5 - Planta de Detalhe nº 03

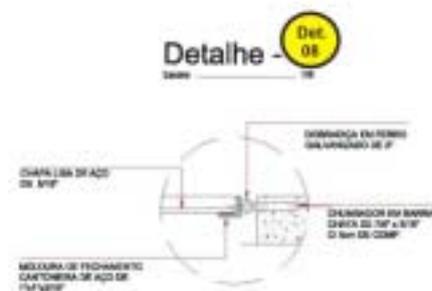
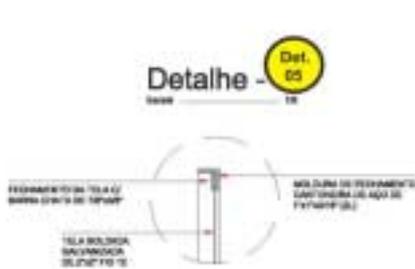


### ANEXO 5 - Planta de Detalhe nº 04

**Det. 04** Base para Reservatório Assentado

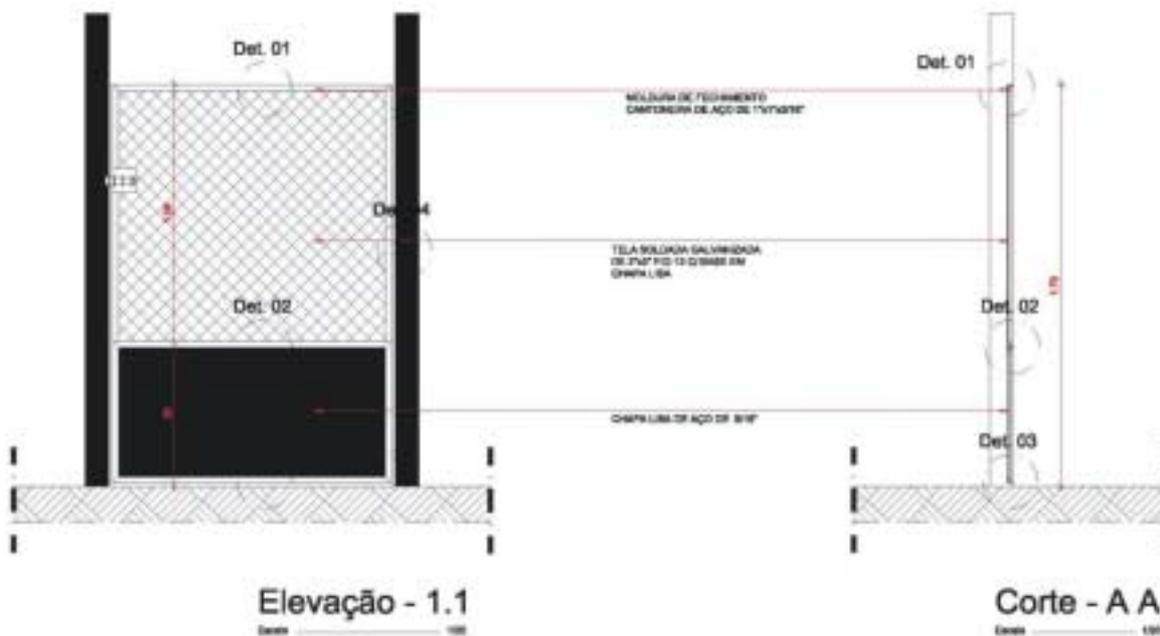
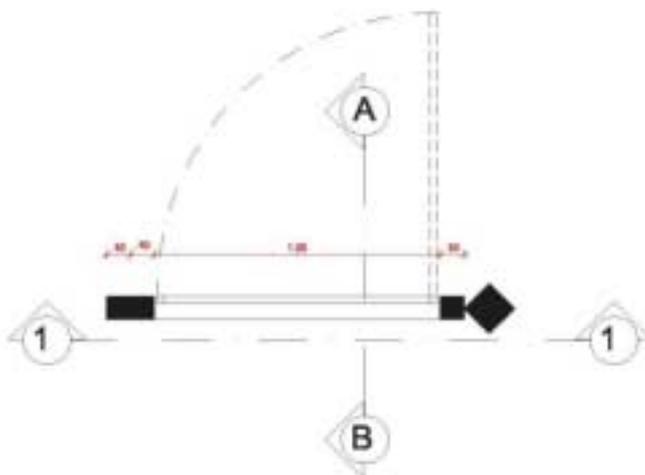


### ANEXO 5 - Plantas de detalhe nº 05 a 08



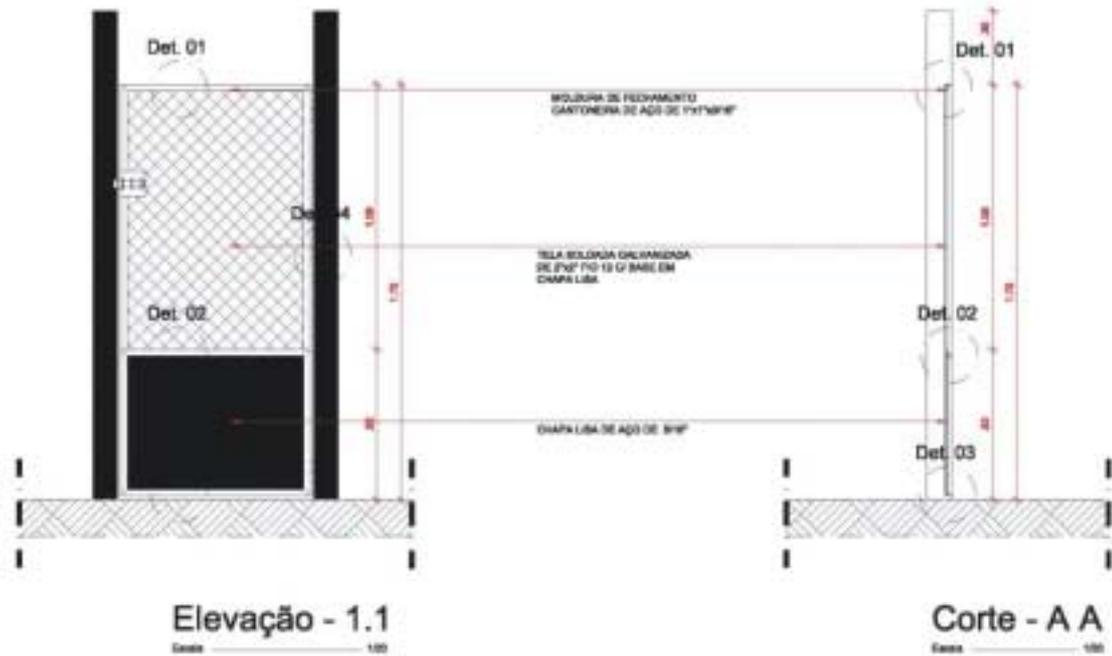
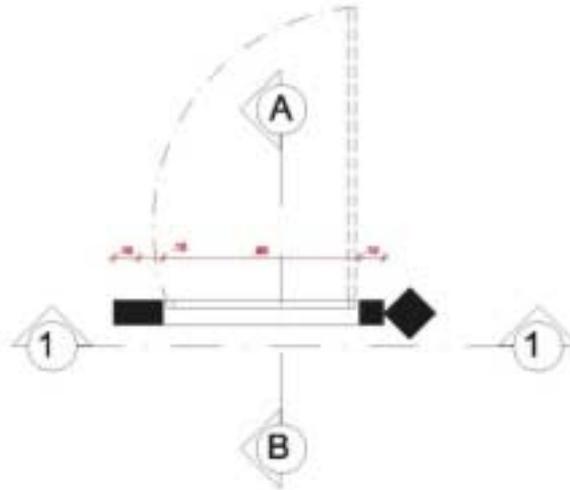
## ANEXO 5 - Portão de Acesso do Chafariz

Det. 01 Portão de Acesso - Chafariz  
Escala: 1:50



## ANEXO 5 - Portão de Acesso do Poço

Def. 02 Portão de Acesso - Poço  
Escala: 1/50



## ANEXO 6 - DOCUMENTAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO

Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral

Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral

Contribuinte,

Confira os dados de identificação da Pessoa Jurídica e, se houver qualquer divergência, providencie junto à SRF a sua atualização cadastral.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL			
CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA			
NÚMERO DE INSCRIÇÃO 07.741.8820001-96	COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL	DATA DE ABERTURA 16/12/2005	
RAZÃO SOCIAL ASSOCIAÇÃO RURAL DOS MORADORES DO SÍTIO FUNIL			
TIPO DE ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) *****			
TIPO E ORÇAMENTO (ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL) 31.22-5-00 - Outras atividades associativas, não especificadas anteriormente			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS Não informado			
TIPO E FORMAÇÃO SETORIAL JURÍDICA 289-0 - OUTRAS FORMAS DE ASSOCIAÇÃO			
ENDEREÇO SÍTIO FUNIL	MUNICÍPIO INAJÁ	UF PE	
CEP 56.593-000	BAHIA/ESTADO ZONA RURAL	MUNICÍPIO INAJÁ	UF PE
SITUAÇÃO CADASTRAL ATIVA		DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL 16/12/2005	
SITUAÇÃO ESPECIAL *****		DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL *****	

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 565, de 8 de setembro de 2005.

Emissão no dia 28/12/2005 às 10:15:53 (data e hora de Brasília).

[Voltar](#)

A SRF agradece a sua visita. Para informações sobre política de privacidade e uso, clique aqui.  
Atualize sua página

[http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/cnpj/cnpjreva/Cnpjreva\\_Comprovante.asp](http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/cnpj/cnpjreva/Cnpjreva_Comprovante.asp)

28/12/2005

---

## Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

### Sede

SGAN 603 - Conjunto "J" - Parte A - 1º andar  
CEP: 70830-030 - Brasília - DF  
Fone: (0xx61) 3226-9500 Fax: (0xx61) 3225-3985  
E-mail: cprmsede@df.cprm.gov.br

### Escritório Rio de Janeiro - ERJ

Av. Pasteur, 404 - Urca  
CEP: 22292-040 - Rio de Janeiro - RJ  
Fone: (0xx21) 2295-0032 Fax: (0xx21) 2542-3647  
E-mail: seus@rj.cprm.gov.br

### Superintendência Regional de Manaus / SUREG-MA

Av. André Araújo, 2160 - Aleixo  
CEP: 69065-001 - Manaus - AM  
Fone: (0xx92) 2126-0301 Fax: (0xx92) 2126-0319  
E-Mail: suregma@ma.cprm.gov.br

### Superintendência Regional de Belém / SUREG-BE

Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco  
CEP: 66095-110 - Belém - PA  
Fone: (0xx91) 3182-1308 Fax: (0xx91) 3276-4020  
E-Mail: sureg@be.cprm.gov.br

### Superintendência Regional de Recife

Av. Sul, 2291 - Afogados  
CEP: 50770-011 Recife - PE  
Fone: (0xx81) 3316-1400 Fax: (0xx81) 3316-1403  
E-Mail: cprm@re.cprm.gov.br

### Superintendência Regional de Salvador / SUREG-SA

Av. Ulisses Guimarães, 2862 - Sussuarana  
Centro Administrativo da Bahia  
CEP: 41213-000 - Salvador - BA  
Fone: (0xx71) 3230-9977 Fax: (0xx71) 3371-4005  
E-Mail: suregsa@sa.cprm.gov.br

### Superintendência Regional de Goiânia - SUREG-GO

Rua 148, 485 - Setor Marista  
CEP: 74170-110 - Goiânia - GO  
Fone: (0xx62) 3240-1400 Fax: (0xx62) 3240-1417  
E-mail: cprm@go.cprm.gov.br

### Superintendência Regional de Belo Horizonte / SUREG-BE

Av. Brasil, 1731 - Funcionários  
CEP: 30140-002 - Belo Horizonte - MG  
Fone: (0xx31) 3261-0332 Fax: (0xx31) 3261-5585  
E-Mail: suregbh@cprm.bh.gov.br

### Superintendência Regional de São Paulo / SUREG-SP

Rua Costa, 55 - Cerqueira César  
CEP: 01348-010 - São Paulo - SP  
Fone: (0xx11) 3258-4744 Fax: (0xx11) 3256-8430  
E-Mail: cprmsp@sp.cprm.gov.br

### Superintendência Regional de Porto Alegre / SUREG-PA

Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa  
CEP: 90840-030 - Porto Alegre - RS  
Fone: (0xx51) 3233-7311 Fax: (0xx51) 3233-7772  
E-Mail: sureg@pa.cprm.gov.br

### Residência de Fortaleza / REFO

Av. Antônio Sales, 1418 - Joaquim Távora  
CEP: 60135-101 - Fortaleza - CE  
Fone: (0xx85) 3246-1242 Fax: (0xx85) 3246-1242  
E-Mail: refo@cprm.gov.br

### Residência de Teresina - RETE

Rua Goiás, 312 - Sul - CEP: 64001-570 - Teresina - PI  
Fone: (0xx86) 3222-4153 Fax: (0xx86) 3222-6651  
E-Mail: cprm@te.cprm.gov.br

### Residência de Porto Velho / REPO

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques  
CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO  
Fone: (0xx69) 3901-3701 Fax: (0xx69) 3901-3702  
E-Mail: secretaria@pv.cprm.gov.br

### Núcleo de Apoio de Natal / NANA

Centro Administrativo do Estado, bl. 10, da Secretaria de  
Desenvolvimento Econômico  
CEP: 59064-901 - Natal - RN  
Fone: (0xx84) 3231-1170 Fax: (0xx84) 3232-1731  
E-mail: julionesi@re.cprm.gov.br

### Núcleo de Apoio de Criciúma / NUMA

Rua Paschoal Meller, 73 Bairro Universitário  
CEP: 88805-380 Criciúma - SC  
Fone: (0xx48) 431-7541 Fax: (0xx48) 431-7650  
E-mail: krebs@pa.cprm.gov.br

### Núcleo de Apoio de Cuiabá / NABA

Rua da Fé, 177 Jardim Primavera  
CEP: 78030-090 Cuiabá - MT  
Fone: (0xx65) 637-5008 Fax: (0xx65) 637-3714  
E-mail: waldemar@go.cprm.gov.br

### Ouvidoria

Av. Pasteur, 404 - 3º andar - Urca  
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro - RJ  
Fone: (0xx21) 2295-4697  
E-mail: ouvidoria@rj.cprm.gov.br

---

**CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**  
**<http://www.cprm.gov.br>**

---