

PROJETO REVITALIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMAS SIMPLIFICADOS DE ABASTECIMENTO NO NORDESTE

RELATÓRIO SINTETIZADO



IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA COMUNIDADE SÍTIO UMARIZEIRAS II

MUNICÍPIO DE CARIÚS - CE

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Geddel Quadros Vieira Lima
Ministro de Estado

**SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA
HÍDRICA**

João Reis Santana Filho
Secretário

**DEPARTAMENTO DE PROJETOS E
OBRAS HÍDRICAS**

Marcelo Pereira Borges
Diretor

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Nelson José Hubner Moreira
Ministro de Estado (interino)

**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

Eduardo Santa Helena
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
Chefe da Divisão de Hidrogeologia e
Exploração

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 UMARIZEIRAS II
MUNICÍPIO DE CARIÚS - CE**

RELATÓRIO SINTETIZADO

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

2007

EQUIPE EXECUTORA

COORDENAÇÃO DO PROJETO

COORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho

COORDENAÇÃO DO SUBPROGRAMA CADASTRAMENTO, RECUPERAÇÃO, REVITALIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE POÇOS

José Emílio Carvalho de Oliveira

COORDENAÇÃO REGIONAL

José Carlos da Silva

COORDENAÇÃO OPERACIONAL

Simeones Néri Pereira

EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO

Núcleo Mossoró - RN

Ari Teixeira de Oliveira
Raimundo Nonato Nolasco Nogueira
Carlos Fernandes V. Gomes

Núcleo Centro Sul - CE

José Nilberto Lins de Alencar
Paulo Nunes Magalhães

Núcleo Centro Oeste - CE

Emicles Pereira Celestino de Souza
Cristiano Jorge de Oliveira
Claudionor de Figueiredo
Francisco das Chagas Araújo
José Antonio Frazão
José Ribamar Garcia
Osvaldo Lobo Barros Neto

Núcleo Centro Leste - CE

Francisco Alves Pessoa
Jader Parente Filho
Luiz da Silva Coelho

ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

Ernando Jeronimo Pimentel
Clodionor Carvalho de Araújo

APOIO OPERACIONAL

Antonio Artur Cortez
Teonilze Camargo de Araújo

MOBILIZAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO SOCIAL

Ana Maria de Azevedo
Zenólia Fernandes Feitosa

APOIO TÉCNICO

Breno Augusto Beltrão
Espedita Gonçalves de Torres
José Pessoa Veiga Júnior
Robson de Carlo da Silva

APOIO ADMINISTRATIVO

Alcemir da Silva
Adevânia Fonseca
Alcides Jorge de Andrade
Almir Alexandre
Aline Oliveira de Lima
Carlos Antônio L. Rossiter
Gilberto Alcântara de Souza
Gilberto Augusto Pinto Ribeiro Júnior
Gilberto Lapa
Gilvani Alves de Lima
Genival Inácio de Araújo
Magnólia Vicente de Carvalho
Maria Aparecida Crispim Lima
Maria da Penha S. N. de Siqueira
Maria de Fátima Ferraz Xavier
Miriam Áurea da Silva Xavier
Nivaldo Vieira
Roberto Biondi
Romualdo Nunes
Ismar Eduardo Just Leal
Jorge Rabelo Tavares
José Sebastião Xavier
Luis Paulo de Godoy
Severino Joaquim da Silva
Simone Torreão
Verônica do Carmo Magalhães

EDITORIAÇÃO E EDIÇÃO FINAL

Ana Paula Rangel Jacques
Aline Oliveira de Lima
Claudio Scheid

ANALISTA DE INFORMAÇÕES

Dalvanise da Rocha S. Bezerril

CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Implantação de sistema simplificado de
abastecimento de água na Comunidade Sítio
Umarizeiras II, Município de Cariús – CE. Relatório
sintetizado / organizado: Antonio Artur Cortez ...[et
al.]. - Recife: CPRM/MIN, 2007.
– 32 p. : il.

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

1. Poços. 2. Água Subterrânea. 3. Ceará.
I. Cortez, Antonio Artur II. Beltrão, Breno Augusto
III. Pimentel, Ernando Jeronimo IV. Silva, José
Carlos da V. 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.

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, constituem 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 CPRM através da Superintendência Regional de Recife, com apoio da Residência de Fortaleza, no estado do Ceará. No Rio Grande do Norte, os poços revitalizados foram indicados, em sua maior parte, pela Secretária de Recursos Hídricos.

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

Foram beneficiadas 2.840 famílias no estado do Ceará e 1.733 no Rio Grande do Norte, várias escolas, localizados em 36 municípios do semi-árido. No total foram construídos 74 Sistemas Simplificados de Abastecimento no Ceará e 45 no Rio Grande do Norte, a partir da revitalização de poços paralisados ou não instalados e revitalizados em parceria com as Prefeituras.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 - Objetivos da construção do SSA Sítio Umarizeiras II	3
3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO	5
3.1 - Localização e acesso ao Município de Cariús	5
3.2 - Localização e acesso ao SSA Sítio Umarizeiras II	6
4. DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO	7
5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO	8
5.1 - Definição da capacidade de produção do poço	8
5.2 - Teste de bombeamento	8
5.3 - Vazão de exploração do poço	8
6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-SOCIAL	9
7. FASE CONSTRUTIVA DO SSA	12
7.1 - Instalações elétricas do poço	12
7.2 - Cerca de proteção das instalações do poço	13
7.3 - Reservatório de água	13
7.4 - Sistemas de educação e adução	14
7.5 - Sistema de distribuição de água	14
8. RESULTADOS OBTIDOS	15
9. CONCLUSOES E RECOMENDAÇÕES	16
10. BIBLIOGRAFIA	17
ANEXOS	18
ANEXO 1 - TESTE DE BOMBEAMENTO	19
ANEXO 2 - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA	20
ANEXO 3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	21
ANEXO 4 - PLANTAS	23

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 - SSAs**. 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 (SSAs)** 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 ou terreno privado em que o proprietário assine, em cartório, o termo de cessão do uso da água para a comunidade, 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 (SSAs)**, instalados em poços de água doce, apresentam os seguintes componentes:

- Sistema de bombeamento e educação - bomba, tubos edutores e acessórios hidráulicos e elétricos;
- Sistema de adução e reservatório - tubulação adutora e caixa d'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 modo 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 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 UMARIZEIRAS II

Durante os trabalhos de seleção de poços para revitalização, foi detectada a existência de um poço tubular (foto 2.1) em terreno público, ainda não cadastrado pela CPRM. O poço em funcionamento, com captação apenas regular, através de bomba submersa, tinha uma precária distribuição da água, sendo esta de qualidade razoável e potencial para atender ao consumo secundário das famílias residentes no local e arredores, incluindo uma escola pública.

É importante salientar que este poço abastece em períodos normais aproximadamente 50 famílias, justamente as mais carentes do Sítio Umarizeiras. A localização das casas, desta parcela populacional do sítio, é bastante irregular, distribuindo-se tanto pelas margens da Rodovia Iguatu-Varzea Alegre, como a leste e oeste desta mesma via. O deslocamento das pessoas para captação d'água é de aproximadamente 480 metros, desde suas casas até o poço, alguns atravessando a citada rodovia estadual.



Foto 2.1 - Situação pretérita do poço

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

- Revitalizar e instalar uma bomba adequada no poço, incluindo a construção de dois SSAs, de modo a melhor atender as condições de captação, armazenamento e distribuição d'água, para esta população mais carente e irregularmente dispersa do sítio Umarizeiras;

- Atender a uma microrregião com baixo *Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)*, contribuindo para o desenvolvimento de uma comunidade do semi-árido e possibilitando o incremento das atividades produtivas locais, como pecuária, apicultura, horticultura, pequenas irrigações, dentre outras atividades que proporcionem a fixação do homem do 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 e 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 CARIÚS

O Município de Cariús está localizado na região sul do Estado do Ceará (figura 3.1), distante 418 km de Fortaleza. O acesso pode ser efetuado através das rodovias estaduais CE-060 e CE-375.

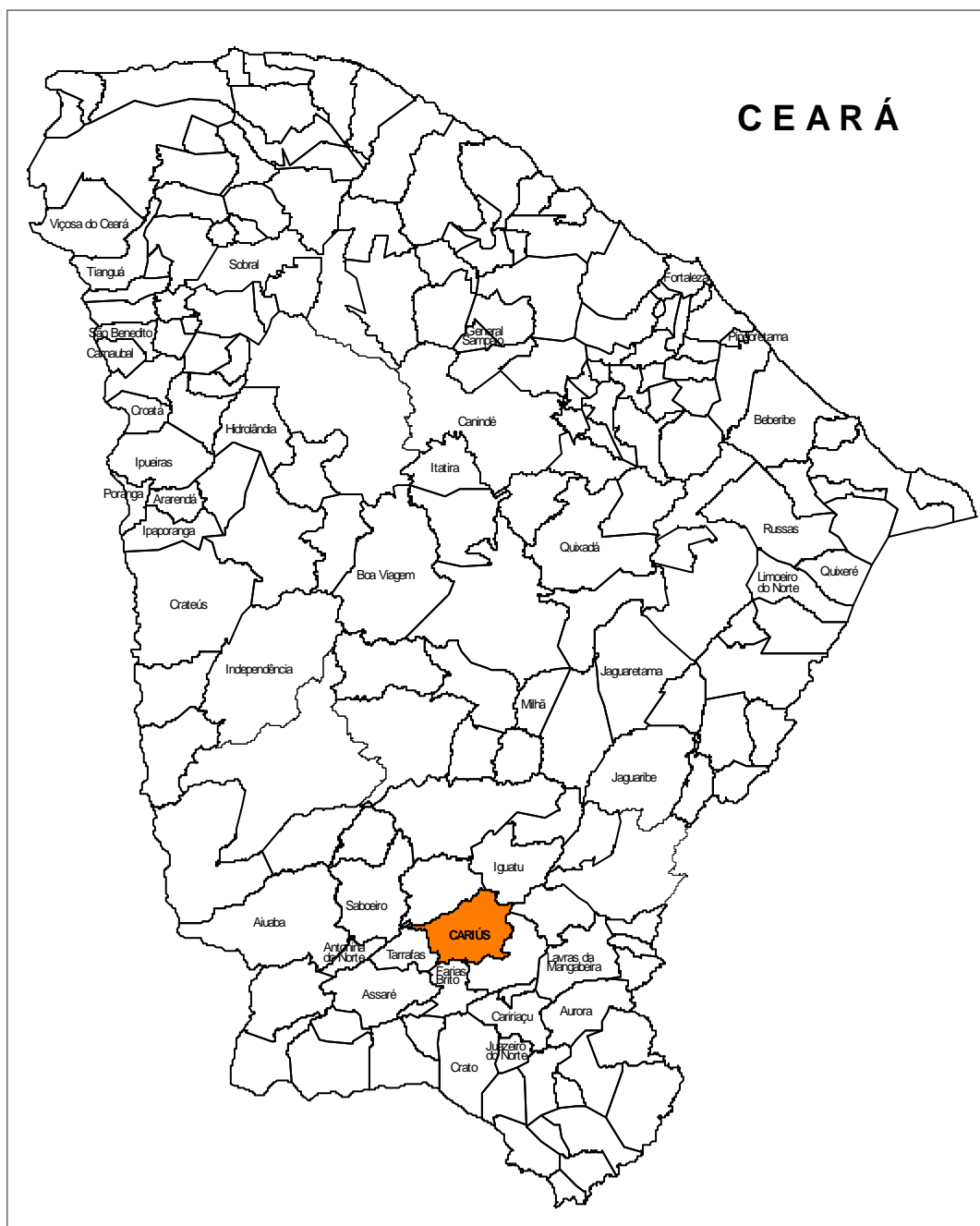


Figura 3.1 Mapa de localização do Município de Cariús

3.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO SSA SÍTIO UMARIZEIRAS II

A área onde o SSA – 2 do Sítio Umarizeiras foi construído (figura 3.2) situa-se a oeste da rodovia CE-122, próximo à estrada CE-284 que dá acesso à cidade de Cariús, estando o poço localizado também a oeste da rodovia, nas coordenadas $06^{\circ}32'59,1''$ de latitude sul e $39^{\circ}19'05,3''$ de longitude oeste (figura 3.2), distando 280 m do SSA.

A comunidade do Sítio Umarizeiras estende-se por ambos os lados da rodovia CE-122, na altura do KM-25, partindo-se de Iguatu com destino à cidade de Várzea Alegre. Outra opção de acesso é a partir da sede municipal (Cariús), no rumo ESE, deslocando-se 22 km pela estrada CE-284.



Figura 3.2 - Localização do SSA Sítio Umarizeiras II

4. DOMÍNIO HIDROGEOLÓGICO

As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão.

Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semi-árido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

Os sedimentos da Formação Antenor Navarro representam, na região, um domínio com bom potencial do ponto de vista hidrogeológico. Entretanto, no Município de Cariús, em função da ocorrência desses sedimentos ficar restrita apenas a pequenas manchas isoladas, abrangendo uma área muito pequena em relação a área total do município, esse domínio decresce em importância.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semi-áridas com predomínio de rochas cristalinas.

Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO

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

Nesta fase o poço foi localizado, georreferenciado com o uso de GPS e executada a medição do nível estático (NE = 2,65m), por meio de um medidor elétrico de nível. Em seguida, após a desinstalação do poço, foi verificado o diâmetro de 6", descido um corpo de prova para verificar a desobstrução e medida a profundidade do poço em 59 m. 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 potável, com condutividade elétrica de 1.080 $\mu\text{S}/\text{cm}$. 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 do poço tubular teve duas fases: Na primeira fase realizou-se uma limpeza da água, desenvolvimento do aquífero, e avaliação volumétrica preliminar, com utilização de compressor. Na segunda fase usou-se uma bomba submersa.

5.2 TESTE DE BOMBEAMENTO

A metodologia adotada para o teste de produção do poço com bomba submersa foi o teste contínuo por oito horas, observado na seqüência de tempo em minutos, como mostra o anexo 1.

O poço apresentou ND = 27,96 metros, após 480 minutos de bombeamento, que foi executado com uma bomba submersa Ebara 4BPS3-11, trifásica de 1,0 HP, com crivo na profundidade de 56 m, e vazão de teste Q = 1.345 litros/hora, para um rebaixamento total de 25,31 m.

O método utilizado foi o volumétrico, que consiste em marcar o tempo para encher um recipiente de volume conhecido, no caso, um vasilhame de 15 litros. A coluna auxiliar utilizada na medição dos diversos níveis, era constituída de 48 m de tubos de PVC de 1/2". Após o término do bombeamento foi registrada a recuperação do nível do poço pelo período de 180 minutos, utilizando-se a seqüência de tempo em minutos, conforme expresso no anexo 1. Ao final deste tempo o poço atingiu o ND = 3,84m, e portanto ainda 1,19m abaixo do nível estático NE = 2,65m.

5.3 VAZÃO DE EXPLOTAÇÃO DO POÇO

Na determinação da vazão de exploração do poço adotou-se a fórmula empírica usada para rochas sedimentares:

$$\text{Vazão para Instalação do Poço} = \text{Vazão Específica} \cdot 12 \text{ Horas} \times \text{Rebaixamento Disponível}$$

Foi definida a vazão de exploração de 1.500 litros / hora, considerando-se as características do poço e necessidade atual da comunidade local. Para esta vazão, selecionou-se uma bomba Ebara, modelo 4BPS 3-09, de 1,0 HP, 220V, monofásica, com uma coluna edutora constituída de tubo geomecânico de 1 1/2", instalada a 56 m de profundidade (crivo da bomba). Após a realização do teste de bombeamento foi coletada uma amostra d'água, para análise físico-química (anexo 2).

Esses dados, devidamente tratados e consistidos, determinaram a seleção do poço para a fase de diagnóstico técnico-social e construção do SSA, conforme descrição dos itens e subitens a seguir.

6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO-SOCIAL

PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

Localidade: **UMARIZEIRAS** Município: **CARIÚS / CE**
Data do levantamento: **16/10/06** Técnico Responsável : **EUGÊNIO SOARES**

1. Aspectos físicos e geográficos:

- 1.1. Distância da sede do município : **22 km** 1.3. Distância da capital : **380 km**
1.2. N.º. de domicílios aglomerados : **60** 1.4. N.º de domicílios dispersos : **6**

2. População:

- 2.1 População estimada da localidade: **300** (nº. de domicílios x 5)

3. Características da comunidade:

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

4. Atividades Econômicas:

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

4.1. Atividade Predominante: **AGRICULTURA**

5. Mananciais disponíveis na comunidade ou no seu entorno :

Rios: () Permanente () Intermitente ()
Aguadas () Barragens (x) Riacho () Cacimbas (X) Poço (X) Outros ()

5.1 Formas de abastecimento atual : **Descrever**

CARREGANDO EM CARGAS E EM BALDE

6. Urbanização :

Ruas pavimentadas ()	Hotel ()	Canais de televisão ()
Coleta de lixo ()	Rede esgoto ()	Emissoras de rádio ()
Posto telefônico ()	Eletricidade (X)	Comércio (X)
Posto de Saúde ()	Correio ()	Feira livre dia _____
Posto Policial ()	Farmácia ()	Mercados ()
Serviço Bancário ()	Posto de gasolina ()	Armazéns ()

7. Acesso:

Estradas pavimentadas (X) estradas não pavimentadas (X)

8. Rodovias de acesso:

Municipais () Estaduais (X) Federais ()

9. Transporte:

Existe serviço regular de transporte na localidade ? (X) Qual ? (D'20 TOPIK)
Periodicidade: Diária (X) Uma vez por dia () Uma vez por semana ()

10. Rede escolar:

Existem escolas na localidade? Sim (X) Quantas (01) Não ()
Caso não exista especificar para onde se dirige a população para estudar?

11. Escolaridade da população cadastrada: p/amostragem

Analf (%)	1º Grau incompleto (%)	1º Grau completo (%)	2º Grau incompleto (%)	2º Grau completo (%)	Superior Incompleto (%)	Superior Completo (%)
5	33	20	30	10	1	1

12. Saúde :

Doenças mais freqüentes: **HIPERTENSÃO, GRIPE**

12.1 Doenças de veiculação hídrica : esquistossomose () diarréias (X) dengue () outras ()

13.1. Qual a freqüência da visita do médico à localidade ?

Diária () Semanal () Quinzenal () Mensal (X) Não há ()

12.2 Em caso de inexistência e/ou ineficiência do atendimento médico para onde se dirige a população e que tipo de atendimento encontra?

NA SEDE DO MUNICÍPIO

12.3 Aconteceram epidemias nos últimos 02 anos? Em caso positivo indicar as doenças :

NÃO

12.4. Existem programas de saúde na localidade e quais as instituições responsáveis.

PSF – SECRETARIA DE SAÚDE

12.5 Que outros recursos utiliza a população para o tratamento de saúde ?

CHÁS MEDICINAIS

13. Renda Familiar :

13.1 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 %
100			

14. Padrão predominante dos domicílios: p/amostragem

14.1 Tipo de Construção:

Construção			Piso			Cobertura				Condições Gerais		
Adobe	Tijolo	Outros	C.Batido	Cimento	Cerâmica	Telha	Palha	Amiant.	Outros	S/revest.	C/revest.	Pintura
	10%	90%		100%		100%				40%	60%	

14.2 Forma predominante de ocupação:

Própria	Cedida	Alugada	Outros
100%			

15. Média de despesas com energia elétrica:

P/amostragem R\$ 15,00

16. Empreendimentos existentes na comunidade:

NENHUM

16.1 Vocação Econômica Natural **AGRICULTURA**

17. Ocupação predominante

Lavrador	Comerciante	Pedreiro	Carpinteiro	Aposentado	Outros (especificar)
X					

18. Aspectos da organização :

18.1 Associação Comunitária

Nome da Associação: ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES	Presidente : FRANCISCO HOLANDA VIEIRA
DO SÍTIU UMARIZEIRAS	
	Telefone para contato
Data de fundação :01/06/1994	
Endereço: SÍTIO UMARIZEIRAS	Mandato da atual diretoria : 2 ANOS
	Realização de eleições em :
CNPJ: 41.339.458/0001-57	Projetos e convênios realizados ou em andamento :
Registro em cartório :	
Periodicidade das reuniões ordinárias :MENSAL	Nível de participação dos associados : 80%

19. Aspectos sócios – culturais:

19.1 Descrever brevemente a história da comunidade (fundação do povoado , motivos que levaram a criação do povoado/fatos marcantes): OPCIONAL.

UMARIZEIRAS: PALAVRA ORIUNDA DE UMARI, UM FRUTO USADO COMO ALIMENTO DOS ANIMAIS

19.2 Festas e eventos tradicionais da comunidade e período de realização:

FESTA JUNINA

19.3 Assinalar as instituições religiosas encontradas na comunidade (quantidade)

Igreja Católica: (x) Terreiro de Candomblé () Igreja Universal ()

Igreja Assembléia de Deus: () Outros, especificar:

Centro Espírita: ()

Testemunha de Jeová : ()

Igreja Adventista do 7º Dia: ()

Igreja Batista ()

19.4 Indicar se residem na localidade:

() Padres () Freiras (X) Lideranças religiosas
() Pastores () Pai de Santo () Outros, especificar _____

19.5 Outras organizações sociais existentes na localidade:

Organizações/Nome	Caráter da Organização	Responsável	Tel . para contato
GRUPO DE JOVENS	-	RONALDO NONATO DE OLIVEIRA	-

19.6 Equipamentos de lazer , atividades culturais e esportivas:

Clubes () Parques () sala de projeção () Biblioteca () Campo de futebol (x)
Centro Cultural () Outros () especificar:

20. Desenvolvimento Local

20.1 Principais conquistas econômicas e sociais da comunidade nos últimos 05 anos

REFORMA E AMPLIAÇÃO DA ESCOLA

20.2. Instituições públicas / privadas ou não governamentais que atuam na localidade:

EBDA () CAR () INTERBA () CERB () DIRES ()

F.N.S. (X) Outros () especificar:

21. Concordância com o pagamento de tarifa: TENDENCIA

Sim (X) Não ()

Comentar

7. FASE CONSTRUTIVA DO SSA

Em razão de a comunidade estar distante 280 m do poço, o SSA – 2 também fugiu ao modelo padrão de planta, sendo constituído de dois subsistemas: Uma revitalização no cercado do poço, comum ao SSA - 1, e o outro próximo aos domicílios localizados ao oeste da CE-122, ocupando uma área de 27m² (6 m x 4,5m), dividido em duas áreas distintas: a área do chafariz, de livre acesso aos usuários; e a de instalação da caixa d'água, que como a área do poço, é restrita às pessoas responsáveis pela operação e manutenção do sistema. Estas áreas são separadas por cerca e possuem portões de acesso independentes (vide plantas, baixa e de detalhe, anexo 4).

7.1 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO POÇO

Foi construída uma rede elétrica monofásica com extensão de 100 metros, e mais as seguintes instalações: poste de concreto armado com seis metros, fixado no 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 30A, sistema de aterramento, seis metros de cabo 4 mm² e dois metros de fio 10 mm², para ligação do quadro de comando do SSA à rede de energia.

Todos estes componentes foram implantados conforme padrões da concessionária estadual de energia elétrica. A foto 7.1 mostra o arranjo físico das estacas pré-moldadas.



Foto 7.1 - Fase construtiva, mostrando arranjo físico das estacas pré-moldadas, SSA Sítio Umarizeiras II.

7.2 - CERCA DE PROTEÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO POÇO

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 com uma altura útil de 2,20 m e espaçamento de 1,50 m (foto 7.1).

As estacas foram interligadas por uma mureta de alvenaria, com 0,60m de altura. A partir daí, 13 fios de arame liso, galvanizado, diâmetro 4mm, com espaçamento de 10cm em média até o início da inclinação das estacas e 20cm na parte inclinada, fecham a parte superior. As estacas e as muretas foram pintadas com cal branca. A parede frontal do chafariz tem 1,0m de altura, revestida com azulejos de cor branca, garantindo a impermeabilização e a higiene, sendo margeada por calçada em alvenaria com a largura de 1,0m.

Os portões foram construídos com chapas galvanizadas até uma altura de 0,60 m e tela de arames galvanizados de 6 mm, com malha de 2", sendo fixados a estacas pré-moldadas, para acesso às instalações do poço, caixa d'água e chafariz. 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 6 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 (foto 7.2) de concreto armado no solo, com 1,20 m x 1,20 m x 1,50 m de profundidade.



Foto 7.2 - Fase de concretagem, em execução, da fundação - Sítio Umarizeiras II

7.4 - SISTEMAS DE EDUÇÃO E ADUÇÃO

A coluna edutora, que sai da bomba até a superfície, é composta por tubos de PVC, tipo geomecânico, com 56 m de comprimento e 1½" de diâmetro, conectado à bomba por uma luva de redução de aço galvanizado 1 ½" x 1 ¼". Da superfície do poço para a caixa d'água, a adução é composta por 280 m de tubos de PVC, soldáveis, de 40 mm x 6,0 m.

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 de ¾" 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 uma mangueira cristal de 1½", com registro metálico de esfera independente para carregamento de vasilhames maiores de água (200 l) em transportes de tração animal e/ carros pipas.

8. RESULTADOS OBTIDOS

O Sistema Simplificado de Abastecimento por Água Subterrânea (SSA) construído no Sítio Umarizeiras (foto 8.1) proporcionou um bom resultado. A vazão de exploração do poço de 1.500 l/h, é adequada às necessidades atuais da comunidade, e está um pouco abaixo da capacidade produtiva do aquífero, evidenciada por uma vazão específica de 52,49 l/h/m.

A água, embora um tanto salina (1.080 $\mu\text{S}/\text{cm}$), tem sido utilizada e bem suportada pelo pessoal da comunidade, sendo razoavelmente apropriada para o consumo humano secundário, irrigação e pecuária. Assim, a revitalização do poço e a construção do sistema supracitado, se justificam pela melhoria substancial proporcionada nas condições de captação e distribuição.

A construção do sistema aboliu, principalmente, a precariedade na captação e no abastecimento de água, pelo qual cotidianamente passava a população local, condicionada a deslocamentos de até 280 metros e ao transporte em latas e vasilhames, na própria cabeça ou nas mãos. Esta situação, inclusive, contribuía para desestimular o desenvolvimento de atividades produtivas na comunidade.



Foto 8.1 - Caixa d'água elevada e instalações no SSA Sítio Umarizeiras II

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A preservação dos *Sistemas Simplificados de Abastecimento por Água Subterrânea (SSAs)* das áreas rurais do nordeste torna-se mais difícil na 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.

Entre outras dificuldades para manter os poços funcionando destacam-se: a operação inadequada dos SSA's, as depredações, os cortes de energia elétrica por falta de pagamento de contas e o descuido com a preservação e a manutenção da fonte subterrânea. A maioria destas causas é agravada no período chuvoso, quando há uma maior oferta de água de boa qualidade.

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 substituição de pequenas peças até consertos e troca de equipamentos como bombas submersas, caixas d'água, dentre outros componentes do sistema.

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, e assim garantir o funcionamento permanente do sistema instalado.

10. BIBLIOGRAFIA

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

TEIXEIRA, JOSÉ ANTONIO. **Aplicação do ar comprimido em bombeamento de poços.**

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – **Programa Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará.** Residência de Fortaleza. Julho/2000

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - **Manual Prático de Orientação para Teste de Bombeamento.** Organizado por: Waldir Duarte Costa Filho e Fernando A.C. Feitosa – agosto 1998.

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

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - **Projeto Revitalização e Instalação de Sistemas Simplificados de Abastecimento no Nordeste** (Relatórios de Várias Localidades)/Organizado por Antonio Artur Cortez, Breno Augusto Beltrão, Ernando Jeronimo Pimentel, José Carlos da Silva e Simeones Néri Pereira. Recife, CPRM/ MI, 2006.

ANEXOS

ANEXO 1 - TESTE DE BOMBEAMENTO

Lcalidade: Umarizeiras		Município; UF: Cariús - CE			Aquífero: Cristalino			
Poço Bombeado: Poço Profundo		Profundidade(m): 59,00			Dâmetro do Revestimento: 6"			
Executor: CPRM		Crivo Bomba(m): 56,00			Revestimento: PVC Adit.			
Altura Boca do Poço(m): 0,15		Vazão(m³/h):			Método Med Vazão: Volumétrico			
NE(m): 2,65		ND(m): 27,96			Tempo de Bombeamento(min): 480			
Data de Início:		Data de Término: 25/8/2006			Rebaixamento Total(m): 25,31			
Tipo de Energia: Gerador - Trifásica		Recipiente Usado(litros): Balde 15 lts			Vazão Específica:			
Equipamento Usado(modelo;ref.)		Bomba Submersa 1.5 cv						
REBAIXAMENTO					RECUPERAÇÃO			
HORA	t (min)	ND (m)	Sw (m)	Q (m ³ /h)	t' (min)	ND (m)	Sw (m)	tb/t' +1
8:40	1	3,89	1,24	1,775	1	3,84	1,19	481,00
8:42	2	4,81	2,16	1,769	2	4,96	2,31	241,00
8:43	3	5,53	2,88	1,649	3	6,11	3,46	161,00
8:44	4	6,17	3,52	1,596	4	7,25	4,60	121,00
8:45	5	6,66	4,01	1,596	5	8,41	5,76	97,00
8:46	6	7,15	4,50	1,597	6	9,56	6,91	81,00
8:48	8	7,98	5,33	1,588	8	11,81	9,16	61,00
8:50	10	8,60	5,95	1,588	10	14,07	11,42	49,00
8:52	12	9,08	6,43	1,588	12	16,30	13,65	41,00
8:55	15	9,70	7,05	1,458	15	18,38	15,73	33,00
9:00	20	9,86	7,21	1,438	20	22,30	19,65	25,00
9:05	25	10,36	7,71	1,429	25	23,97	21,32	20,20
9:10	30	11,03	8,38	1,410	30	25,25	22,60	17,00
9:20	40	11,73	9,08	1,409	40	26,49	23,84	13,00
9:30	50	12,14	9,49	1,350	50	26,90	24,25	10,60
9:40	60	12,32	9,67	1,407	60	27,19	24,54	9,00
9:50	70	13,04	10,39	1,414	70	27,28	24,63	7,86
10:00	80	14,04	11,39	1,424	80	27,34	24,69	7,00
10:20	100	16,25	13,60	1,389	100	27,44	24,79	5,80
10:40	120	18,26	15,61	1,412	120	27,50	24,85	5,00
11:10	150	20,57	17,92	1,385	150	27,55	24,90	4,20
11:40	180	21,07	18,42	1,418	180	27,61	24,96	3,67
12:40	240	23,02	20,37	1,278	240			
13:40	300	24,94	22,29	1,309	300			
14:40	360	26,11	23,46	1,260	360			
15:40	420	27,07	24,42	1,311				
16:40	480	27,96	25,31	1,345				

ANEXO 2 - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA		RESULTADOS	
Nº remessa: 086/06	Amostra Nº: 132	Resíduo Seco a 105°C (mg/L)	681
Tipo de Manancial:		Condutividade (µS/cm a 25°C)	1.080
Data coleta:		pH (potenciométrico)	7,6
Data da entrada: 09/11/06		COMPOSIÇÃO IÔNICA	
Boletim emitido em: 17/11/06		RESULTADOS	
Responsável pela coleta:		CÁTIONS	
Proprietário: CPRM		meq/L	mg/L
Propriedade: Umarizeira		Cálcio (Ca ⁺⁺)	3,75 75,19
Município/ UF: Cariús/CE		Magnésio (Mg ⁺⁺)	3,60 43,85
Microrregião:		Potássio (K ⁺)	0,11 4,29
		Sódio (Na ⁺)	7,60 175,18
Remetente:		ÂNIONS	
Cl/ofício:		meq/L	mg/L
Observação:		Cloroeto (Cl ⁻)	5,20 184,76
		Carbonato (CO ₃ ⁻)	1,60 48,05
		Bicarbonato (CO ₃ H ⁻)	8,00 488,16
		Sulfato (SO ₄ ⁻)	Ausente
		RAS (Relação de Adsorção de Sódio).	3,96
		Obs.: Os resultados deste boletim se aplicam tão somente à amostra trazida pelo interessado.	

Recife, 17 de Novembro de 2006


 Marlene P. Ferreira
 ANALISTA


 Mª. do Carmo S. dos Santos
 PESQUISADORA
 Responsável - LAPRA

Av. Gal. San Martin, 1371 - Bonji - 50761-000 - Recife - PE - CNPJ: 10.912.293/0001-37
 Telefone: 2122-7255, 2122-7267, PABX (81) 2122-7200- E-mail: ipa@ipa.br-site-www.ipa.br

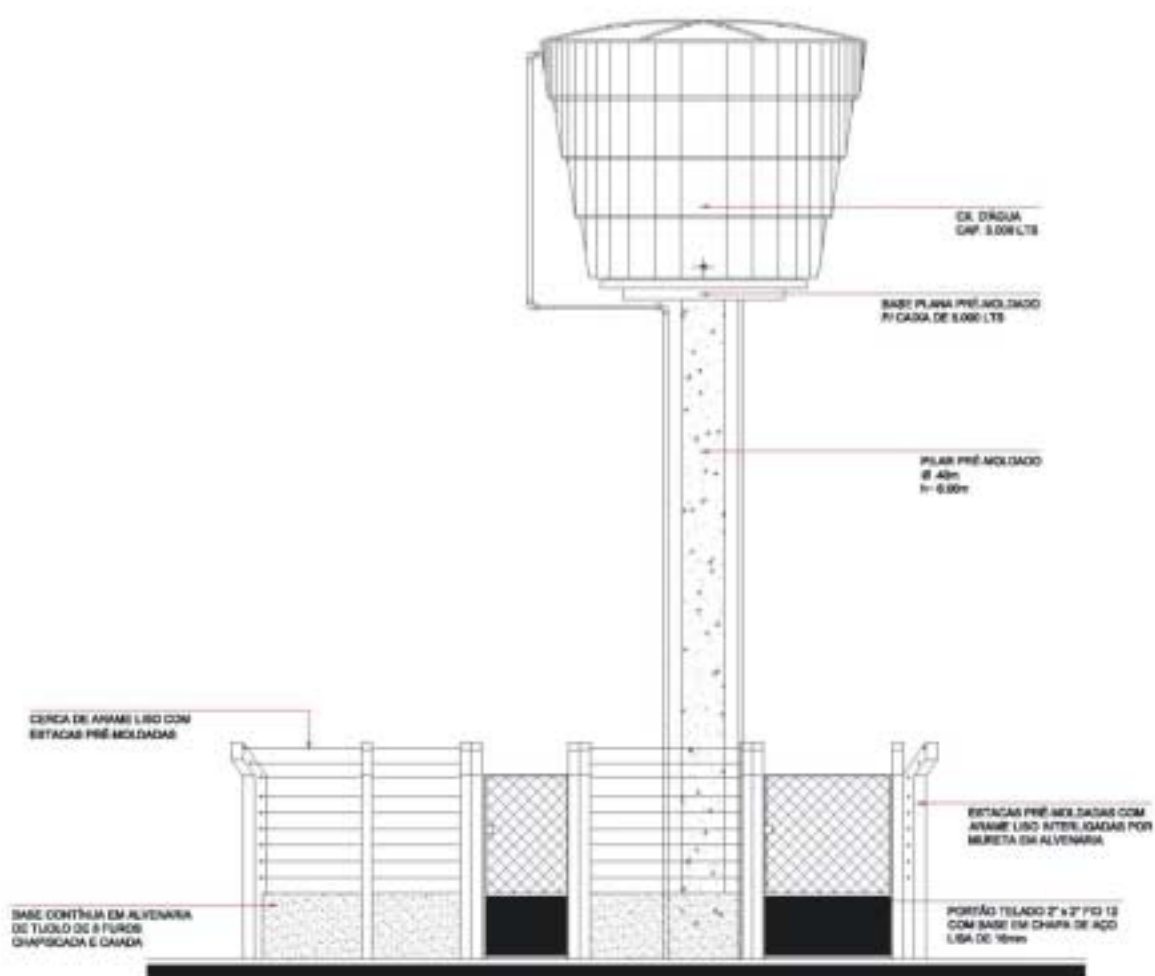
ANEXO 3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS





ANEXO 4 - PLANTAS

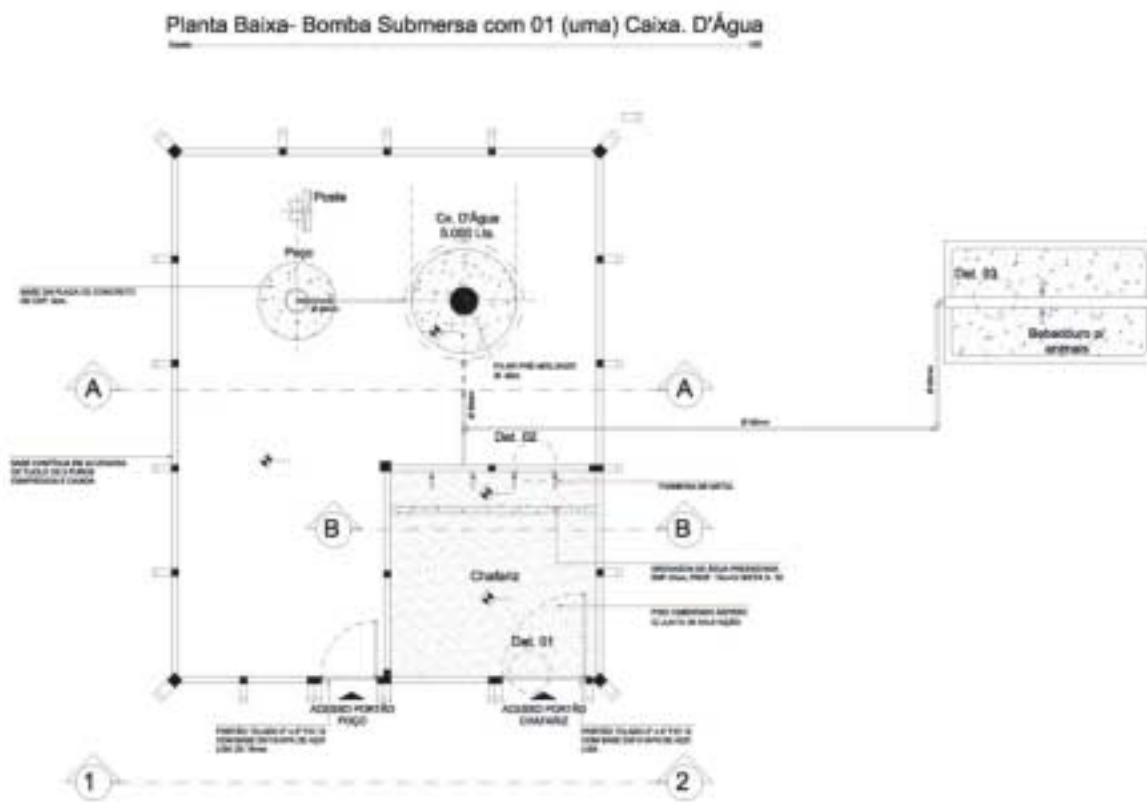
ANEXO 4 - Planta da Caixa Elevada - Corte AA



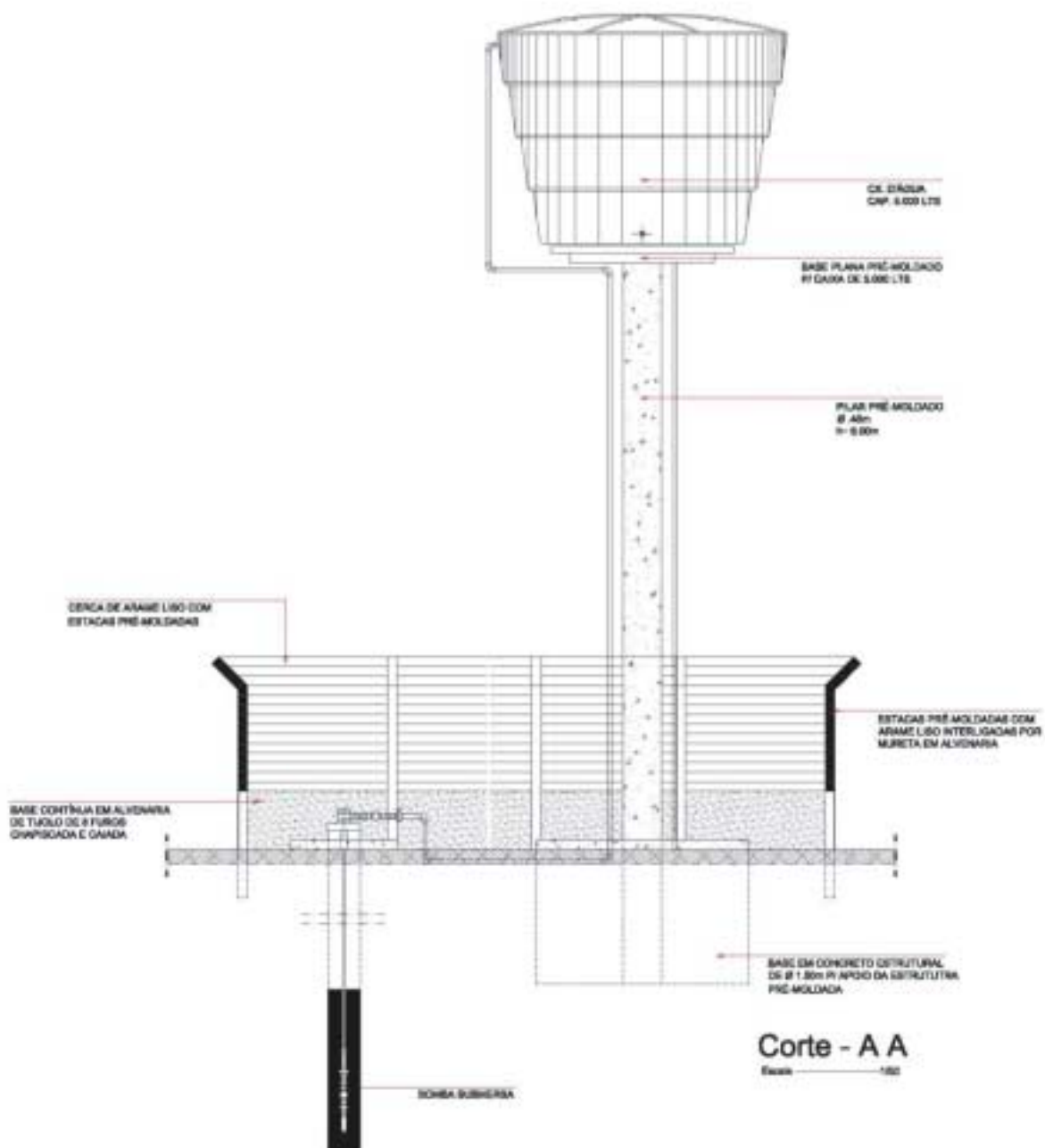
Elevação - 1.2

Escala 1:50

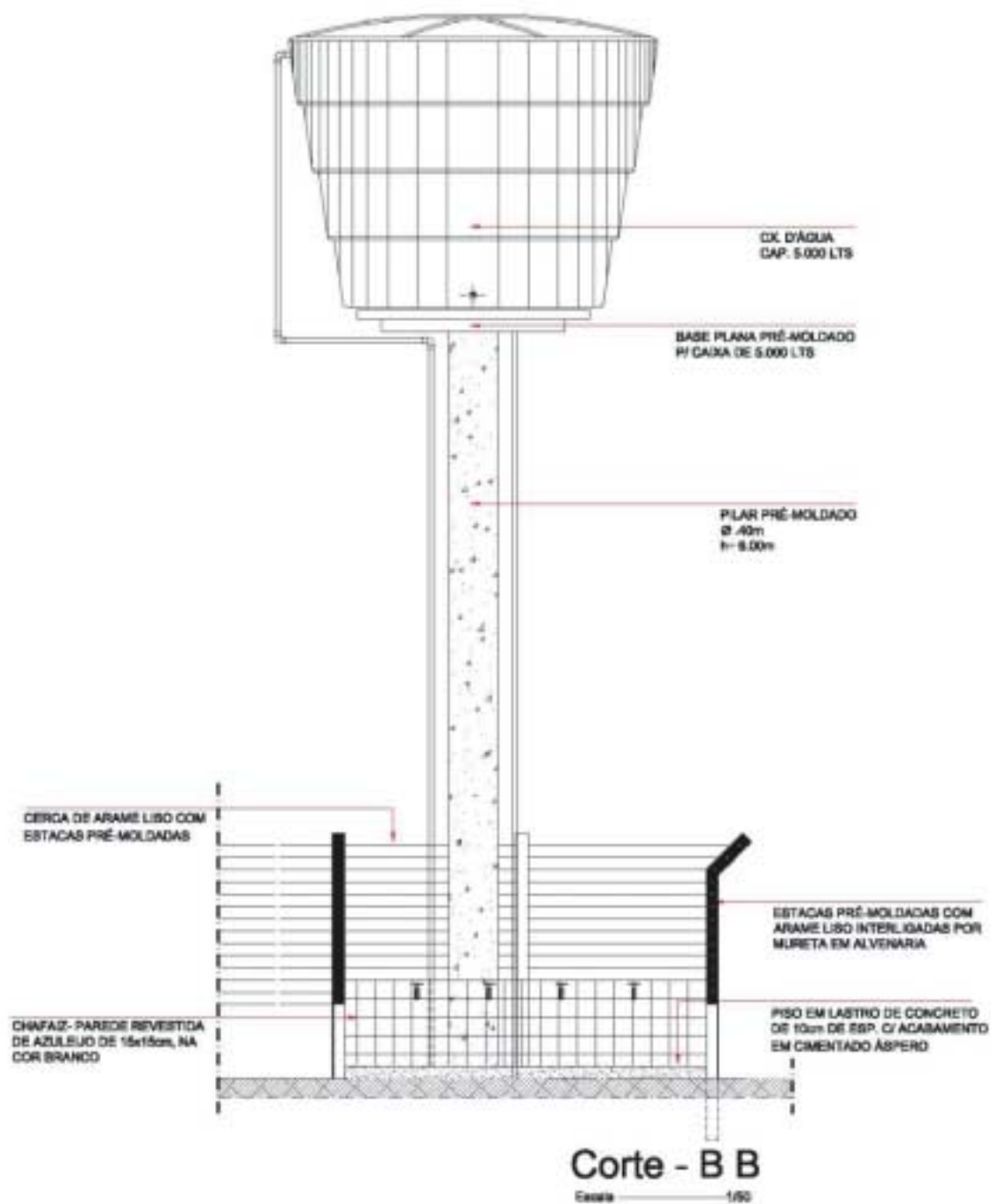
ANEXO 4 - Planta Baixa do SSA - Caixa d'Água Única



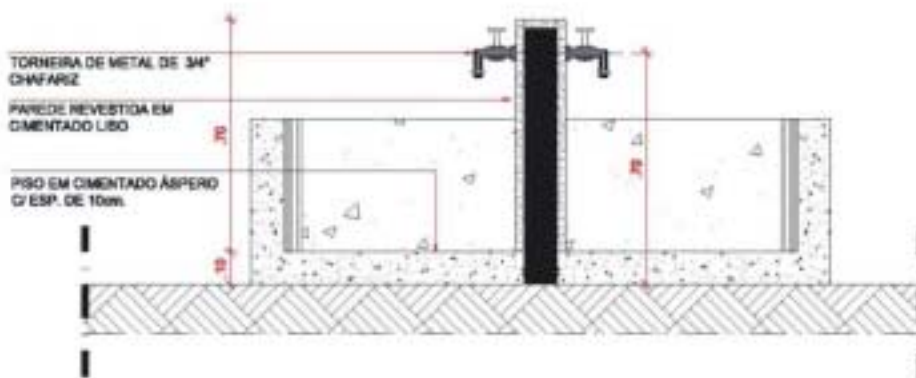
ANEXO 4 - Planta da Caixa Elevada – Corte AA



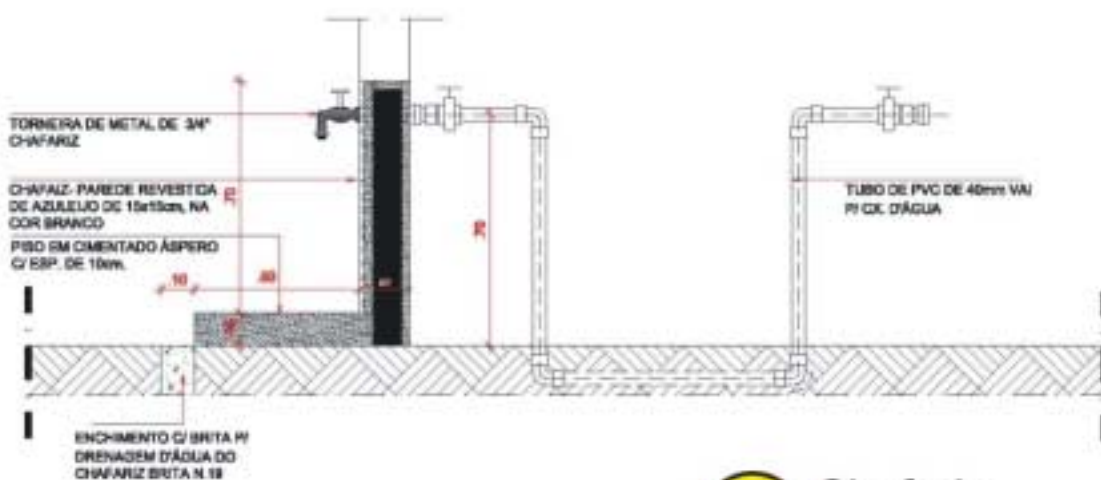
ANEXO 4 - Planta da Caixa d'Água Elevada - Corte BB



ANEXO 4 - Plantas de Detalhe nº 01 e 02

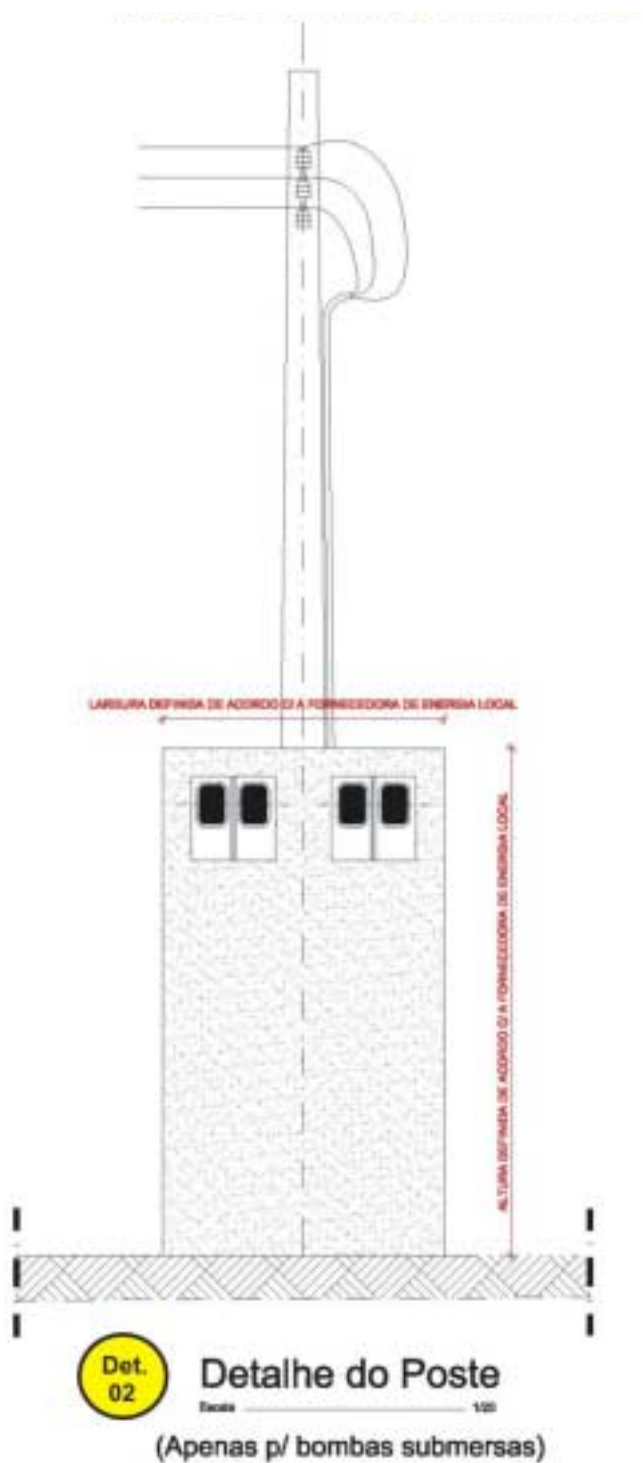


Det. 01 Bebedouro
Escala - 1/20

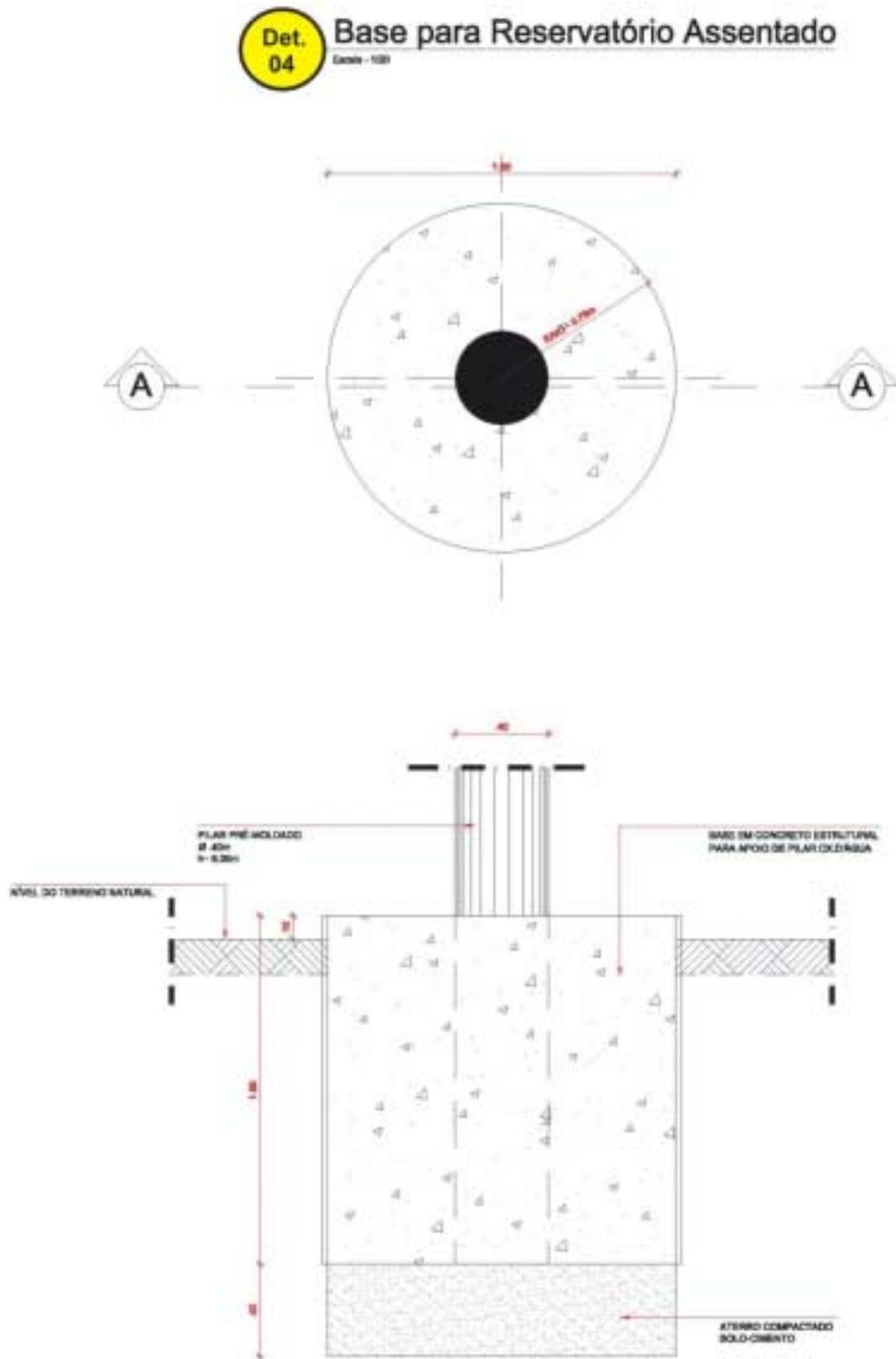


Det. 02 Chafariz
Escala - 1/20

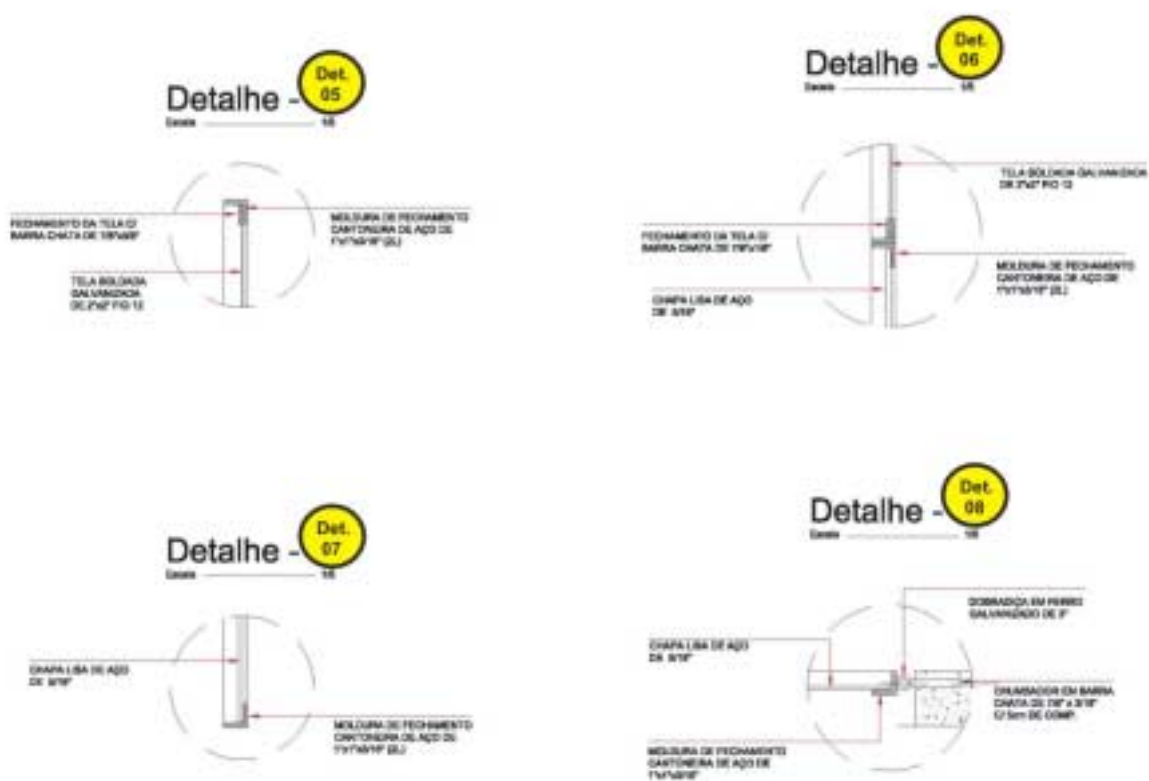
ANEXO 4 - Planta de Detalhe nº 03



ANEXO 4 - Planta de Detalhe nº 04

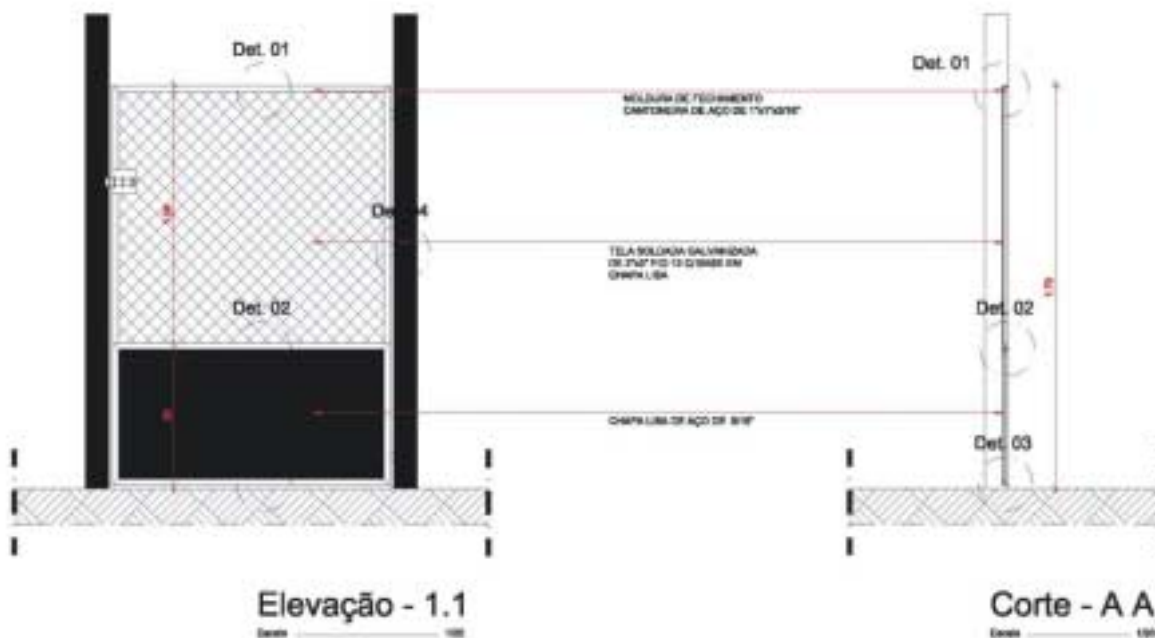
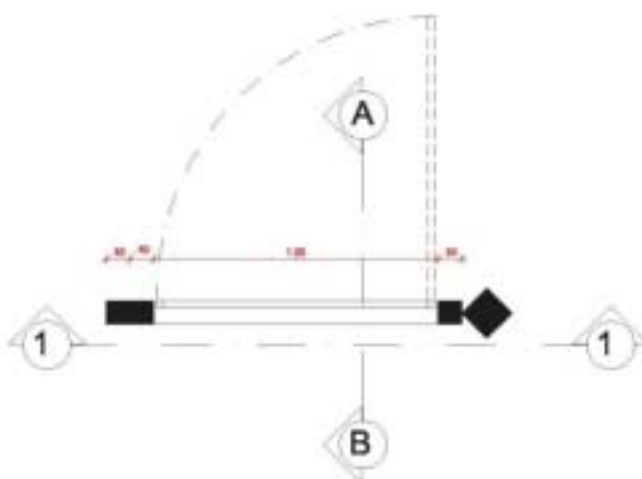


ANEXO 4 - Plantas de Detalhe nº 05 a 08



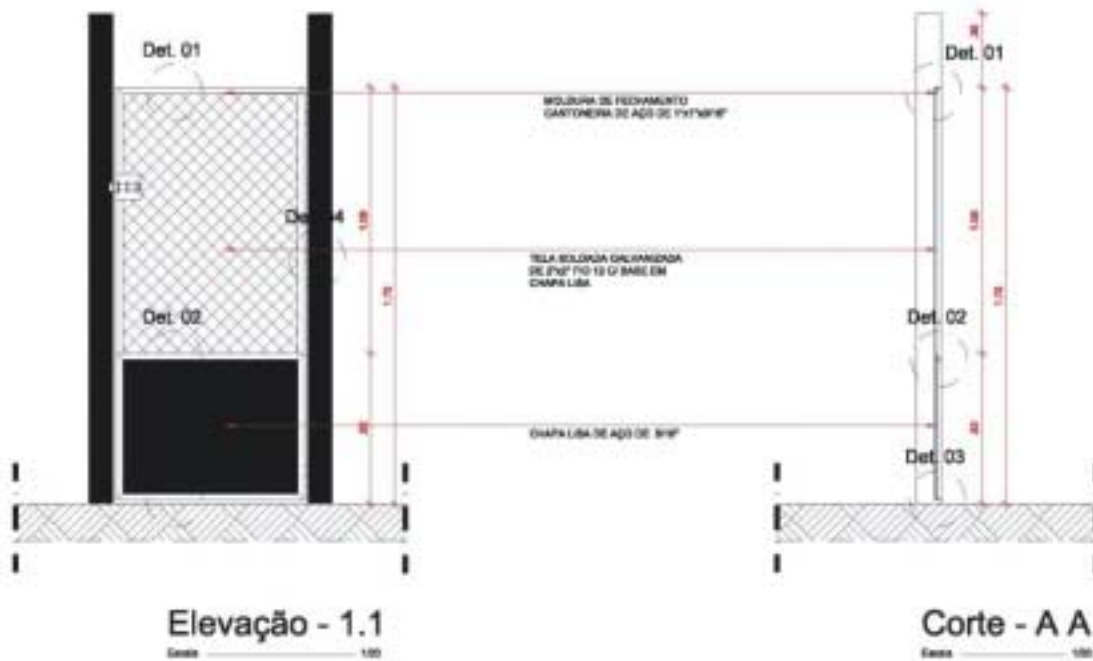
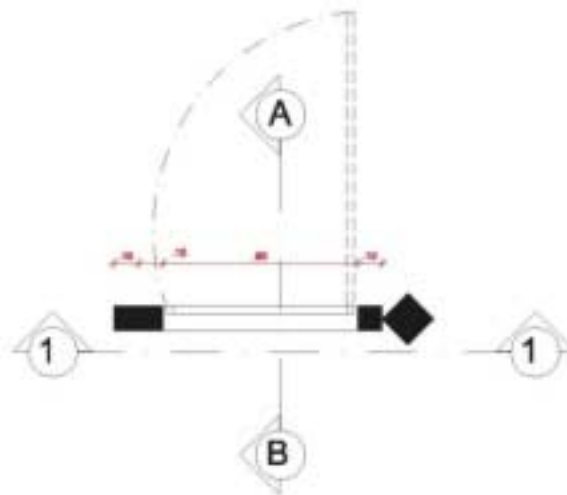
ANEXO 4 - Portão de Acesso do Chafariz

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



ANEXO 4 - Portão de Acesso do Poço

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



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>
