



Projeto de Cooperação Técnica PCT BRA/IICA/14/001 de “Implementação de Estratégias e Ações de Prevenção, Controle e Combate à Desertificação Face aos Cenários de Mudanças climáticas e à Convenção das nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD)”.

PRODUTO 3– Relatório técnico contendo proposta de documento com a análise dos dados em visita técnica às comunidades onde estão sendo implantados e/ou recuperados os sistemas de dessalinização do Programa Água Doce, por amostragem de no mínimo 5 (cinco) sistemas, visando demonstrar a conformidade destes sistemas com a metodologia do Programa Água Doce e demais normas. Para o produto 3 as visitas serão realizadas no estado da Bahia, inicialmente nos municípios de Uauá, Canudos e Santa Brígida. O relatório técnico deverá conter fotos e o georreferenciamento dos sistemas visitados.

Foto: José Tumé



Sistema de Dessalinização no semiárido nordestino.

José Tumé de Lima
Brasília, Novembro de 2016

Identificação			
Consultor (a) / Autor (a): José Tumé de Lima			
Número do Contrato: 116171			
Nome do Projeto: Projeto de Cooperação Técnica PCT BRA/IICA/14/001 Implementação de Estratégicas e Ações de Prevenção, Controle e Combate à Desertificação Face aos Cenários de Mudanças Climáticas e à Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD).			
Oficial/Coordenadora Técnica Responsável: Romélia Moreira de Souza			
Data /Local: Brasília 22/11/2016			
Classificação			
Temas Prioritários do IICA			
Agroenergia e Biocombustíveis		Sanidade Agropecuária	
Biotecnologia e Biosegurança		Tecnologia e Inovação	
Comércio e Agronegócio		Agroindústria Rural	
Desenvolvimento Rural		Recursos Naturais	X
Políticas e Comércio		Comunicação e Gestão do Conhecimento	
Agricultura Orgânica		Outros:	
Modernização Institucional			
Palavras-Chave:			
Visita Técnicas, Sistemas de Dessalinização, Obras civis			
Resumo			
<p>Título do Produto:</p> <p>Relatório técnico contendo proposta de documento com a análise dos dados em visita técnica às comunidades onde estão sendo implantados e/ou recuperados os sistemas de dessalinização do Programa Água Doce, por amostragem de no mínimo 5 (cinco) sistemas, visando demonstrar a conformidade destes sistemas com a metodologia do Programa Água Doce e demais normas. Para o produto 3 as visitas serão realizadas no estado da Bahia, inicialmente nos municípios de Uauá, Canudos e Santa Brígida. O relatório técnico deverá conter fotos e o georreferenciamento dos sistemas visitados.</p>			

Subtítulo do Produto:

Visita aos Sistemas de Dessalinização, com orientação às equipes Técnicas dos estados sobre os Sistemas implantados nas comunidades rurais do semiárido nordestino.

Resumo do Produto:

Conhecimento através de visitas como funciona a distribuição hídrica e os Sistemas de Dessalinização do Estado da Bahia.

Orientar os componentes dos estados, quanto à metodologia do Programa Água Doce.

Realização de visitas e acompanhamento às obras construídas e em fase de instalação para esclarecimento da aplicação da metodologia estabelecida pelo Programa Água Doce.

Qual Objetivo Primário do Produto?

Apoiar as ações do Programa Água Doce no tocante a implantação aos sistemas de dessalinização.

Que Problemas o Produto deve Resolver?

Ajudar aos técnicos e consultores que atuam em implantação de sistemas de dessalinização gerando suporte técnico para boa execução.

Como se Logrou Resolver os Problemas e Atingir os Objetivos?

Com participação em reunião e visita aos Sistemas construídos esclarecer dúvidas sobre implantação de sistemas de dessalinização.

Quais Resultados mais Relevantes?

Orientar os técnicos Estaduais e consultores que atuam nas comunidades difusas do semiárido brasileiro.

O Que se Deve Fazer com o Produto para Potencializar o seu Uso?

Torná-lo acessível para consulta do público de interesse em estudo de sistemas de dessalinização.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES**Página**

FIGURA 01 – Mapa de Localização do Estado da Bahia.....	14
FIGURA 02 – Mapa das Mesorregiões do Estado da Bahia.....	15
FIGURA 03 – Mapa das Microrregiões do Estado da Bahia.....	16
FIGURA 04 – Mapa dos Municípios do Estado da Bahia.....	16
FIGURA 05 – Localização da região semiárida da Bahia e limites dos Municípios do Bioma Caatinga.....	17
FIGURA 06 – Característica Climática da Bahia.....	19
FIGURA 07 – Pluviometria da Bahia.....	20
FIGURA 08 – Classes de Solo da Bahia.....	22
FIGURA 09 – Áreas do Estado da Bahia com risco de erosão.....	23
FIGURA 10 – Áreas do Estado da Bahia Susceptíveis a desertificação.....	24
FIGURA 11 – Bacias Hidrográficas da Bahia.....	25
FIGURA 12 – Sedes urbanas Abastecidas por tipo de Manancial por estado	26
FIGURA 13 – Localização das Unidades de Balanço.....	27
FIGURA 14 – Regiões de Planejamento e Gestão das águas.....	28
FIGURA 15 – Domínio Hidrográfico.....	31
FIGURA 16 – Saldo Hídrico por UB Ano 2020.....	34
FIGURA 17– Semiárido baiano.....	37
FIGURA 18 – Vista da chapa Diamantina.....	39
FIGURA 19 – Ilha de Itaparica.....	41
FIGURA 20 – Mapa de localização e acesso – município de Uauá.....	41
FIGURA 21 Mapa de localização e acesso a comunidade Sítio dos Loiolas.....	44
FIGURA 22, 23 – Placa da obra e Sistema de Dessalinização.....	45
FIGURA 24, 25 – Dessalinizador Funcionando.....	45
FIGURA 26, 27 – Chafariz operando com água de boa qualidade.....	45
FIGURA 28– Mapa de localização e acesso a comunidade Caldeirão do Almeida ...	46
FIGURA 29,30 – Placa da obra e Chafariz.....	46
FIGURA 31, 32 – Sistema de Dessalinização.....	47
FIGURA 33,34 – Bebedouro animal e Sistema de Dessalinização	47
FIGURA 35- Mapa de localização e acesso ao município de canudos.....	48
FIGURA 36- Mapa de localização e acesso a comunidade de Penedo.....	51
FIGURA 37,38 – Sistema de Dessalinização.....	51
FIGURA 39,40 – Dessalinizador e tanque do Concentrado.....	52
FIGURA 41,42 – Proteção do poço tubular e análise da água no Chafariz.....	52
FIGURA 43 – Mapa de localização e acesso a comunidade Fazenda Raso.....	53
FIGURA 44,45 – Sistema de Dessalinização	53
FIGURA 46,47 –dessalinizador e Tanque do Concentrado.....	54
FIGURA 48,49 – Sistema de Dessalinização e água Potável no Chafariz.....	54
FIGURA 50 –Mapa de localização e acesso – município de Santa Brígida	55
FIGURA 51 – Mapa de localização e acesso a comunidade Algodões I	57
FIGURA 52,53 – Tanque de Dessalinização.....	58
FIGURA 54,55 – Tanque do Concentrado e Cercamento do poço.....	58
FIGURA 56,57 – Bases dos Reservatórios e proteção do poço.....	58
FIGURA 58 – Mapa de localização e acesso a comunidade Baixa do Mulungu.....	59
FIGURA 59,60 – Sistema de Dessalinização.....	60
FIGURA 61,62 – Dessalinizador e Bases dos reservatórios.....	60
FIGURA 63,64 – Tanque do Concentrado e proteção do poço.....	60
FIGURA 65 – Mapa de localização e acesso a comunidade Boa Esperança.....	61
FIGURA 66,67 – Sistema de Dessalinização.....	61

FIGURA 68,69 – Reservatório de água doce e bebedouro animal.....	62
FIGURA 70,71 – Tanque do Concentrado e poço da comunidade.....	62

LISTA DE TABELAS**Página**

Tabela 01- Áreas das diferentes Classes de Solo na Bahia.....	21
Tabela 02- Estimativa preliminares das reservas e disponibilidades de água subterrânea no Estado da Bahia, ano 2000.....	32
Tabela 03- Características dos Aquíferos e números de poços, vazões e taxas de ativação.....	33
Tabela 04- Número de poços implantados e incrementados de vazões por RPGA 2000/2020.....	35

SUMÁRIO	Página
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 ESTADO DA BAHIA.....	13
2.1 ASPECTOS GERAIS.....	10
2.2 SEMIÁRIDO BAIANO.....	17
2.3 CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA.....	18
2.4 CARACTERÍSTICA PEDOLÓGICAS PREDOMINANTE NO SEMIÁRIDO BAIANO.....	20
3 CARCTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	24
3.1 POTENCIALIDADE E DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUPERFICIAIS.....	24
3.2 PONTECIALIDADES E DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUBTERRÂNEAS.....	28
3.3 POÇOS: SITUAÇÃO DA BAHIA.....	32
4 MEIOS DE EXPLORAÇÃO E USO.....	35
5 ÁREAS DE ATUAÇÃO DO PAD/BA.....	36
6 RELEVO BAIANO.....	38
7 RESERVAS AMBIENTAIS.....	39
8 MUNICÍPIOS, ASSENTAMENTO E COMUNIDADES VISITADOS.....	41
8.1 MUNICÍPIO DE UAUÁ.....	41
8.1.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	41
8.1.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	42
8.1.2.1 POPULAÇÃO.....	42
8.1.2.2 SAÚDE.....	42
8.1.2.3 EDUCAÇÃO.....	42
8.1.2.4 INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO BÁSICO.....	42
8.1.2.5 ATIVIDADES ECONÔMICAS	42
9 ASPECTOS GEOGRÁFICOS.....	43
9.1 CLIMA.....	43
9.2 VEGETAÇÃO.....	43
9.3 SOLO.....	43
9.4 RELEVO.....	43
9.5 RECURSOS HÍDRICOS.....	43
10 COMUNIDADE SÍTIO DOS LOIOLAS.....	43
10.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....	43
11 COMUNIDADE CALDERÃO DO ALMEIDA.....	45
11.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....	45
12 MUNICÍPIO CANUDOS.....	47
12.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	47
12.1.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	48
12.1.2 POPULAÇÃO.....	48
12.1.3 SAÚDE.....	48

12.1.4 EDUCAÇÃO.....	49
12.1.5 INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO BÁSICO.....	49
12.1.6 ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	49
13 ASPECTOS GERAIS.....	49
13.1 CLIMA.....	49
13.2 VEGETAÇÃO.....	49
13.3 SOLO.....	49
13.4 RELEVO.....	50
13.5 RECURSOS HÍDRICOS.....	50
14 POPULAÇÃO.....	50
14.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....	50
15 COMUNIDADE FAZENDA RASO.....	52
15.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....	52
16 MUNICÍPIO DE SANTA BRÍGIDA.....	54
16.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	54
16.1.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	55
16.1.2 POPULAÇÃO.....	55
16.1.3 SAÚDE.....	55
16.1.4 EDUCAÇÃO.....	56
16.1.5 INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO BÁSICO.....	56
16.1.6 ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	56
17 ASPECTOS GEOGRÁFICOS.....	56
17.1 CLIMA.....	56
17.2 VEGETAÇÃO.....	56
17.3 SOLO.....	56
17.4 RELEVO.....	56
17.5 RECURSOS HÍDRICOS.....	57
18 COMUNIDADE ALGODÕES I.....	57
18.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....	57
19 COMUNIDADE BAIXA DO MULUNGU.....	58
19.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....	58
20 COMUNIDADE BOA ESPERANÇA.....	60
20.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO.....	60
21 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DAS OBRAS CIVIS.....	62
21.1 OBRAS CIVIS.....	62
21.1.1 LIMPEZA DO TERRENO.....	62
21.1.2 LOCAÇÃO DA OBRA.....	62
21.1.3 ESCAVAÇÕES.....	62
21.1.4 ESCAVAÇÃO PARA FUNDAÇÃO.....	63
21.1.4.1 ATERRO E REATERRO.....	63
21.1.4.2 FUNDAÇÕES OU BALDRAMES DE CONCRETO CICLÓPIDO.....	64

21.1.4.3 ALVENARIA.....	64
21.1.4.4 CONCRETO.....	64
21.1.4.5 CONCRETO ARMADO FORMAS.....	65
21.1.4.6 CONCRETO ARMADO ARMADURA.....	65
21.1.4.7 CONCRETO ARMADO PREPARO E LANÇAMENTO.....	66
21.1.4.8 CONCRETO ARMADO ÁGUA DE AMASSAMENTO PARA CONCRETO...66	
21.1.4.9 AREIA.....	66
21.1.4.10 BRITAS.....	66
21.1.4.11 CONSTRUÇÃO OU REPARAÇÃO DO ABRIGO DO DESSALINIZADOR.67	
21.1.4.12 CONSTRUÇÃO OU RECUPERAÇÃO DO CHAFARIZ.....	67
21.1.4.13 COBERTURA.....	68
21.1.4.14 PISOS	69
21.1.4.14.1 LASTROS	69
21.1.4.14.2 PISOS CERÂMICOS E AZULEIJOS.....	69
21.1.4.14.3 PORTÕES DE MADEIRA E FERRAGENS.....	69
21.1.4.14.4 REVESTIMENTO PAREDES.....	70
21.1.4.14.5 PINTURA.....	70
21.1.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	71
21.1.6 PORTÃO DE FERRO.....	71
21.1.7 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	71
21.1.7.1 ADUTORA DO POÇO DO DESSALINIZADOR.....	71
21.1.7.2 INSTALAÇÕES PREDIAIS.....	71
21.1.8 TANQUES DE CONTEÇÃO DO CONCENTRADO.....	72
21.1.8.1 COMPACTAÇÃO DOS DIQUES.....	73
21.1.8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	74
21.1.8.3 INSTALAÇÃO DE GEOMEMBRA DE REVESTIMENTO.....	74
21.18.3.1 PARA GEOMEMBRANA DE REVESTIMENTO.....	75
21.1.9 INSTALAÇÃO DAS CERCAS DE PROTEÇÃO.....	77
21.1.9.1 CERCA DO TANQUE DO CONCENTRADO.....	77
21.1.9.2 CERCA DO SISTEMA.....	78
21.1.10.CONSTRUÇÃO DA BASE DE SUSTENTAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS...78	
21.1.11 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS.....	79
21.1.12 DOSADOR DE CLORO COM PASTILHAS DE HIPOCLORITO DE CÁLCIO79	
21.1.13 RECUPERAÇÃO DO POÇO PROFUNDO EXECUTADO PELA CERB.....	80
21.1.14 BEBEDOURO PARA DESENTAÇÃO ANIMAL.....	80
21.1.15 ATIVIDADES E PRODUTOS ESPERADOS OBRAS CIVIS.....	81
22 PLANTAS ARQUITETÔNICAS EM ANEXO.....	81
33 CONCLUSÃO.....	82
34 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	86

1. INTRODUÇÃO

Água é um bem natural escasso no Nordeste de semiárido brasileiro. Essa assertiva está intrinsecamente relacionada, de um lado, à baixa pluviosidade e irregularidade das chuvas da região e, de outro, à sua estrutura geológica (escudo cristalino) que não permite acumulações satisfatórias de água no subsolo, interferindo, inclusive, no caráter de temporariedade dos rios. Quando explorada em estrutura cristalina, a água apresenta, na maioria das vezes, salinidade elevada, característica, essa, que a torna impossível ao consumo humano.

Dentre os vários fatores envolvidos neste complexo problema de escassez de água, os relacionados às questões demográficas precisam ser rigorosamente considerados, pois os mesmos afetam diretamente a demanda da água.

A utilização de dessalinizadores tem sido uma prática bastante difundida pelo governo Federal, no sentido de melhorar a qualidade das águas do subsolo, principalmente aquelas oriundas de poços tubulares, os quais, devido à alta salinidade, apresentam pouca serventia para o consumo humano. Algumas questões, no entanto, precisam ser levadas em consideração, quando o assunto diz respeito ao uso das águas dessas fontes para fins de potabilidade.

O processo de retirada dos sais das águas é feito por intermédio de membranas (osmose reversa), o que dá ao equipamento índices espantosos de eficiência, em que uma água extremamente salinizada, ao ser tratada, passa a conter apenas traços de sais na sua composição. Torna-se, praticamente, uma água aceitável para o consumo humano. Este aspecto é muito importante, pois poderá influenciar, sobremaneira, no balanceamento de sais do organismo das pessoas.

No que se refere à ocorrência de águas subterrâneas, como o território nordestino é em mais de 80% constituído por rochas cristalinas, há predominância de águas com teor de elevado de sais captado em poços de baixa vazão: da ordem de 1 m³. Exceção ocorre nas formações sedimentares, onde as águas normalmente são de melhor qualidade e podem-se extrair maiores vazões, da ordem de dezenas e centenas de m³ de forma contínua (Cirilo 2008).

O Programa Água Doce vem trabalhando ao longo dos últimos anos para minimizar o sofrimento de populações que habitam a região semiárida brasileira, através da implantação e recuperação de sistemas de dessalinização nos estados do semiárido brasileiro. Esses sistemas são responsáveis para atender, com água

potável, milhares de pessoas que não possuem outra fonte segura de água de boa qualidade.

. Este relatório tem como objetivo atender ao contrato de prestação de serviço de consultoria nº 116171, relativo ao termo de referência PCT BRA/IICA/ 14/001 para o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA.

Neste contexto, Relatório técnico contendo proposta de documento com a análise dos dados em visita técnica às comunidades onde estão sendo implantados e/ou recuperados os sistemas de dessalinização do Programa Água Doce, por amostragem de no mínimo 5 (cinco) sistemas, visando demonstrar a conformidade destes sistemas com a metodologia do Programa Água Doce e demais normas. Para o produto 3 as visitas serão realizadas no estado da Bahia, inicialmente nos municípios de Uauá, Canudos e Santa Brígida. O relatório técnico deverá conter fotos e o georreferenciamento dos sistemas visitados.

2. O ESTADO DA BAHIA

2.1 Aspectos Gerais

O Estado do Bahia está situado no sul da região Nordeste do Brasil, fazendo limites com oito outros estados brasileiros, o estado que mais faz divisas: Minas Gerais ao sul, sudoeste e sudeste, Espírito Santo a sul, Goiás a oeste e sudeste, Tocantins a oeste e noroeste, Piauí a norte e noroeste, Pernambuco a norte e Alagoas e Sergipe a Nordeste. A leste é banhada pelo Oceano Atlântico, com novecentos Km, a mais extensa costa de todos os estados do Brasil com acesso ao Oceano Atlântico.

A área total do Estado é de 564 733, 177 Km², sendo um pouco maior que a França. Dentre os estados nordestinos a Bahia representa a maior extensão territorial, a maior população, o maior produto interno bruto, o maior número de municípios. (Figura 01).



FIGURA - 01, Mapa de localização do estado da Bahia.

A Bahia, assim como todos os outros estados brasileiros, está politicamente dividida em municípios. Ao total, existem 417 municípios baianos, o que torna a Bahia o quarto maior estado segundo a quantidade de municípios.

O Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dividem as unidades federativas do Brasil em meso e microrregiões para fins estatísticos de estudo, agrupando os municípios conforme aspectos socioeconômicos. Deste modo, há sete mesorregiões e 32 microrregiões no estado.

Segundo Brito (2008) a Bahia tem mais de vinte regionalizações, englobando as regionalizações das secretarias, do Governo Federal, dos diversos ministérios e órgãos federais. Na regionalização por agrupamento encontra-se a Divisão em Territórios, coordenação Estadual dos Territórios da Bahia – CET/SDT/MDA, 2005, critérios centrais de agrupamento, agricultura familiar e reforma agrária – 26

Territórios; como resultado de um esforço conjunto de vários ministérios e do próprio Governo Federal para priorizar suas ações em regiões e sub-regiões onde os investimentos públicos e privados não têm sido suficiente para garantir o atendimento às necessidades básicas da população, bem como acelerar processos locais e sub-regionais que ampliem as oportunidades de geração de renda de maneira desconcentrada e com a observância da sustentabilidade em todas as suas dimensões.

Essas Unidades ou Território de Identidade como são identificadas pelo governo baiano, são resultantes do objetivo do governo do estado em identificar oportunidades de investimentos e prioridades temáticas definidas a partir da realidade local de cada Território possibilitando o desenvolvimento equilibrado e sustentável entre as regiões. Para tanto, o governo da Bahia passou a reconhecer, em seu planejamento Territorial, a existência de 26 Territórios de Identidade, constituídos a partir da especificidade dos arranjos sociais e locais de cada região. Sua metodologia foi desenvolvida com base no sentimento de pertencimento, onde as comunidades, por meio de suas representações foram convidadas a opinar.



FIGURA - 02, Mapa das mesorregiões do estado da Bahia.

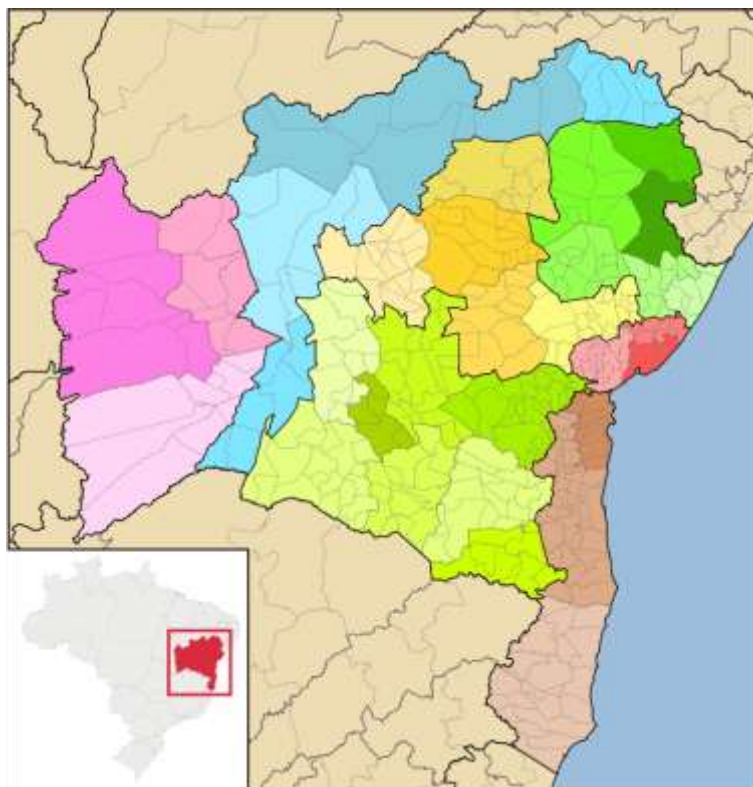


FIGURA - 03, Mapa das microrregiões do estado da Bahia.



FIGURA - 04, Mapa dos municípios do estado da Bahia.

2.2 O semiárido baiano

Com a nova delimitação, a região semiárida baiana estendeu-se para 256 municípios dos seus 417 (IBGE, 2007) representando 64% do número total do estado e 23% de todo o conjunto da região, perfazendo uma área de 393.056,1 Km². Esta região Semiárida é uma das mais pobres e carente de informações, onde se localizam os Biomas: Floresta tropical Úmida, cerrado e Caatinga com cerca de 70% da área do estado e 40% de toda a região.

A população residente é aproximadamente cerca de 6,5 milhões de pessoas (43% de sua população), pelo censo de 2000, o que significa quase 50% da população da Bahia e 31% das pessoas residentes na região. A Bahia é o estado brasileiro com maior participação relativa na região semiárida: nenhum estado da federação responde por mais de 23% dos municípios, 40% da área territorial ou 31% da população do Semiárido nordestino (DESENBAHIA, 2008).

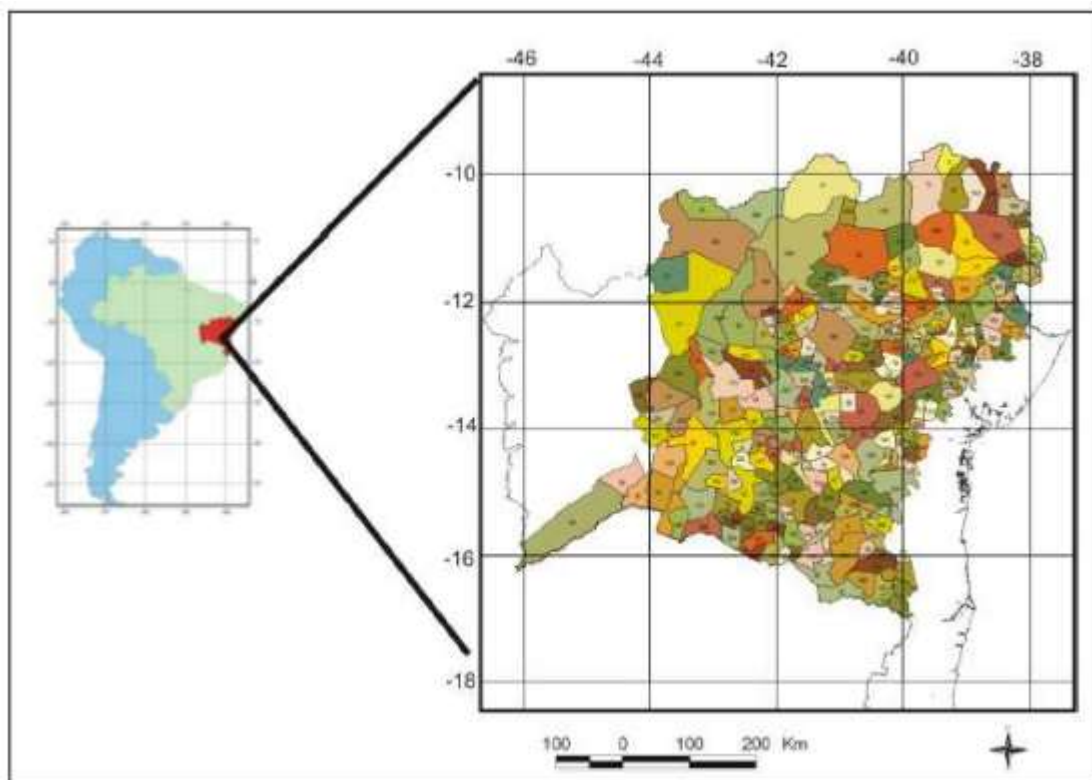


FIGURA - 05. Localização da região semiárida da Bahia e limites dos municípios o Bioma Caatinga

2.3 Caracterização Climatológica

O clima predominante no estado é tropical, onde o número anual médio de horas de insolação é de 2.337 horas, a umidade relativa média é de 71,7% e a nebulosidade média é de 5,8 (na escala de 0 a 10), com temperaturas médias anuais que oscilam entre 20 °C e 26 °C, ocorrendo temperaturas mais amenas no litoral e nas regiões mais altas da Chapada Diamantina.

A precipitação pluviométrica de uma região é determinante no seu aspecto natural e, conseqüentemente, no seu desenvolvimento socioeconômico.

A média de precipitação anual varia de 363 mm, nas porções norte e nordeste do estado, a 2.000 mm registrada na planície costeira do município de Ilhéus. Portanto, caracterizado com chuvas irregulares passando por longos períodos de estiagem com uma diversidade climática que passa do clima úmido a subúmido, semiárido a árido.

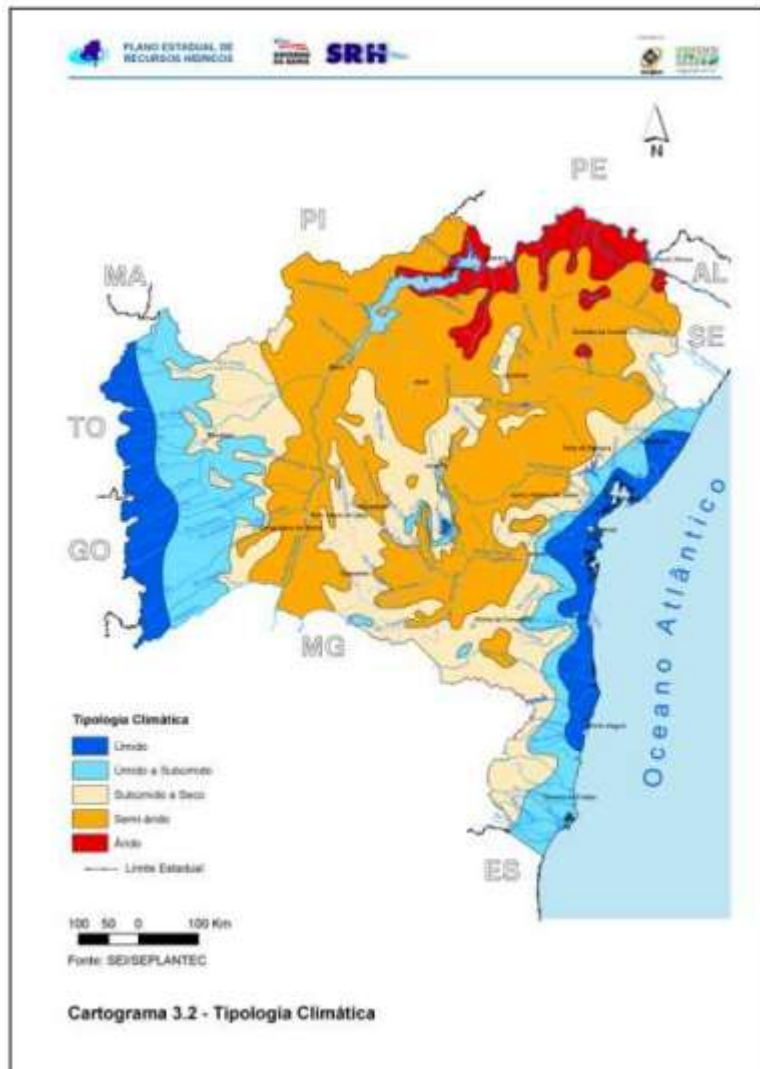


FIGURA - 06, Característica Climática da Bahia.

O clima úmido é encontrado no limite oeste do estado numa faixa com largura variando de 20 a 80 km, onde as chuvas médias anuais variam de 1.300 a 1.600 mm. Também se observa na maior parte do litoral (em uma faixa com largura de 18 a 65 km), onde as chuvas variam de 1.400 a 2.600 mm anuais, bem como em uma pequena mancha localizada na vertente sul da Chapada Diamantina, no trecho alto da bacia do Rio Paraguaçu.

O clima úmido a subúmido é encontrado em faixas contíguas às do clima úmido, onde o índice pluviométrico oscila entre 1.000 a 1.400 mm/ano. Este clima ocorre, principalmente, na vertente sul da Chapada Diamantina e ao longo da faixa litorânea. Nesses dois tipos climáticos (úmido e úmido a subúmido) as temperaturas médias oscilam entre 22 °C e 24 °C e o índice hídrico é sempre positivo.

O clima subúmido a seco apresenta-se paralelo à faixa atlântica, contornando a Chapada Diamantina e nas bordas dos Chapadões Ocidentais, apresentando um déficit moderado de água. A precipitação média anual varia de 800 a 1.200 mm, decresce na direção do centro do estado e as temperaturas médias variam entre 24 °C e 25 °C.

O clima semiárido ocorre em praticamente 70% do estado, sendo característico nos vales dos Rios São Francisco, Vaza Barris, Itapicuru, Paraguaçu e Contas. De uma forma geral, apresenta déficits hídricos, altas temperaturas (com médias mínimas acima de 25 °C) e precipitações inferiores a 800 mm anuais.

O clima árido é encontrado no extremo norte do estado, especificamente ao longo do Submédio Vale do Rio São Francisco até a divisa com Sergipe, nos dois terços inferiores do lago de Sobradinho, na bacia do Rio Salitre e em algumas manchas isoladas. Nestas áreas ocorrem as maiores temperaturas, as precipitações oscilam entre 500 e 300 mm (concentradas em apenas três meses), não existindo excedente hídrico.

Os dados de precipitação utilizados na geração das isoietas foram extraídos de séries contínuas do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), no período de 1943/1983, e da Superintendência de Recursos Hídricos (SRH), atual Instituto das Águas e Clima (Ingá), nos períodos de 1961/1990.

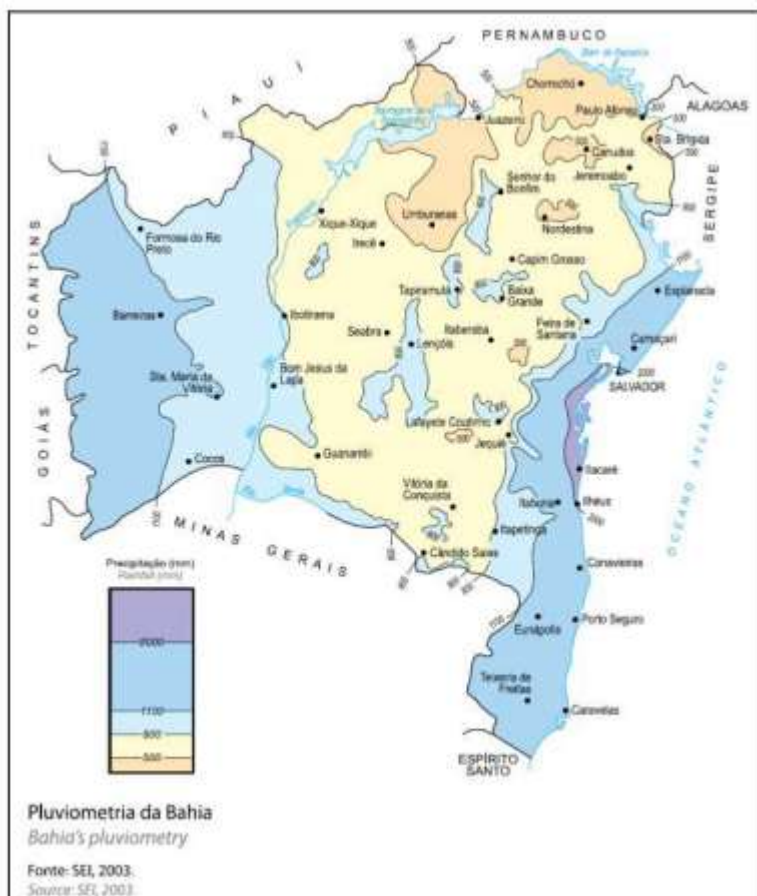


FIGURA - 07, Pluviometria da Bahia.

2.4 Característica Pedológica Predominante no Semiárido Baiano.

As condições naturais dos solos, determinadas principalmente pela ação dos agentes climáticos sobre a litologia, ocasionaram o aparecimento de diferentes compartimentos pedológicos no território baiano. Com 13 classes de solos, cujas respectivas áreas de abrangência de cada classe encontram-se na tabela abaixo, evidencia-se a forte predominância dos solos das classes Latossolo, argissolo e Neossolo, cuja soma corresponde em torno de 80,4% do território baiano.

Classe de solo	Área Total (1000 há)	Participação (%)
Afloramentos Rochosos	54,45	0,1
Argissolo	10.354,19	18,56
Cambissolo	3.688,89	6,61
Chernossolo	648,26	1,16
Espodossolo	272,52	0,49
Gleissolo	502,94	0,9
Latossolo	21.599,38	38,71
Luvissolo	577,89	1,04
Neossolo	12.902,78	23,12
Organossolo	7,8	0,01
Planossolo	4.667,08	8,36
Tipo de Terreno	117,06	0,21
Vertissolo	404	0,72
Total Geral	55.797,24	100

Tabela 01. Áreas das diferentes classes de solo na Bahia.

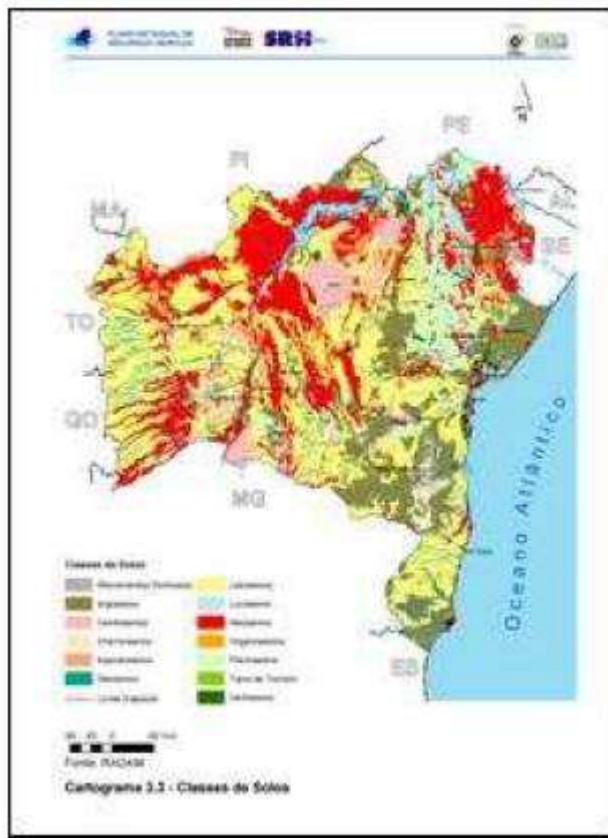


FIGURA - 08, Classes de Solos da Bahia.

O mapa 09 apresenta as áreas do estado da Bahia com risco de erosão, onde se levou em consideração os fatores da variável Solo (textura, profundidade e drenagem interna), que somados informam sobre as propriedades de erodibilidade do solo, e os fatores da variável Meio (precipitação, relevo e cobertura vegetal) que caracterizam os fatores de erosividade do meio; verificando-se que as regiões de maior risco à erosão estão situadas nas bacias dos Rios Paramirim e Santo Onofre e, em menor escala, nas bacias dos Rios verde, Jacaré, Carnaíba de Dentro, no Alto Paraguaçu, no Alto Contas e na Calha do São Francisco.

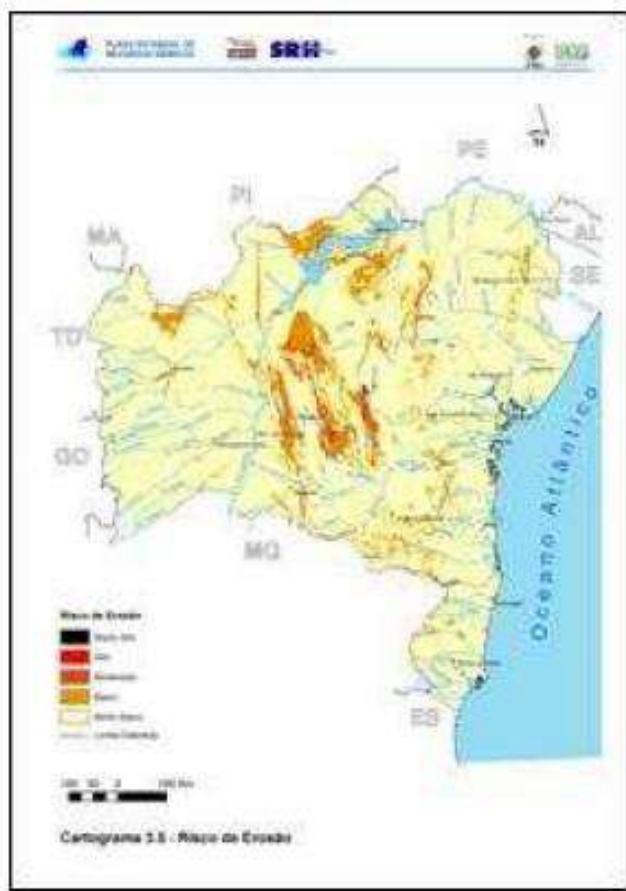


FIGURA - 09, Áreas do estado da Bahia com risco de erosão.

É importante ressaltar que a inadequação dos sistemas produtivos, aliados a um manejo inadequado do solo vem provocando a degradação do solo, vegetação e da biodiversidade. As consequências da desertificação são verificadas no desenvolvimento econômico com a queda da safra e diminuição da produção de alimentos com o custo quase incalculável de recuperação de extensas áreas produtivas, como também com a grande relevância dos problemas sociais, pois a falta de perspectivas (sem dinheiro e sem ter o que comer) leva a produção a migrar para grandes centros urbanos agravando ainda mais os problemas de infraestrutura, dentre outros. No Mapa 09 verificam-se as Áreas Susceptíveis a Desertificação – ASD no estado baiano.

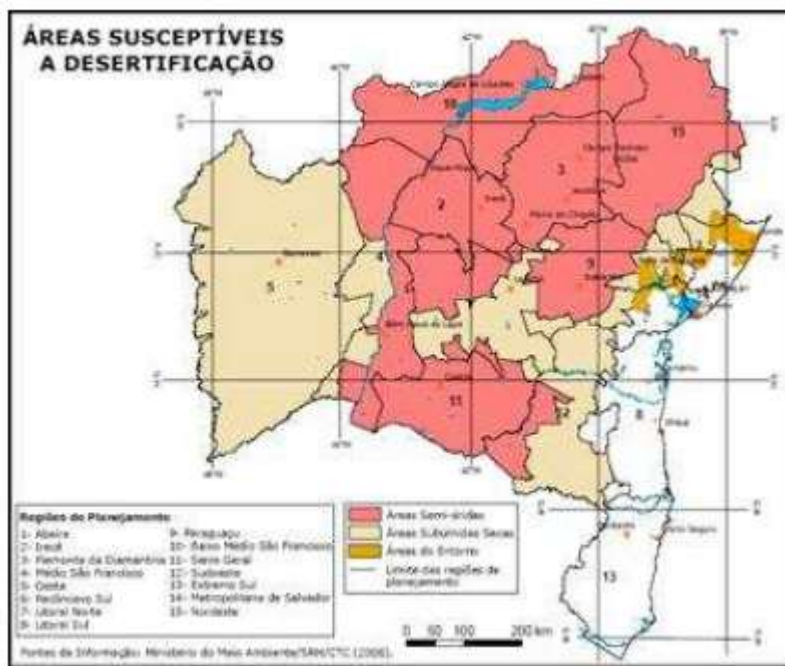


FIGURA – 10. Áreas do Estado da Bahia Susceptíveis a Desertificação.

3. CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Potencialidades e Disponibilidades Hídricas Superficiais.

O território baiano divide-se em 13 Bacias Hidrográficas, sendo a maior delas a Bacia do São Francisco, com uma área de 304.421,4 Km² que percorre grande parte de seu território exercendo grande influência econômica em alguns municípios. Nessa bacia, encontram-se usinas de grande importância como as de Sobradinho, Paulo Afonso e Itaparica. As bacias dos Rios Itapicuru, Contas e Paraguaçu destacam-se por serem exclusivamente baianas. Na última, localiza-se a Barragem de Pedra do cavalo, responsável pelo abastecimento de água de 60% da população de Salvador e Região metropolitana, além de Feira de Santana e Região Fumageira. As demais bacias integram a rede hidrográfica do estado e são de grande importância na economia baiana.

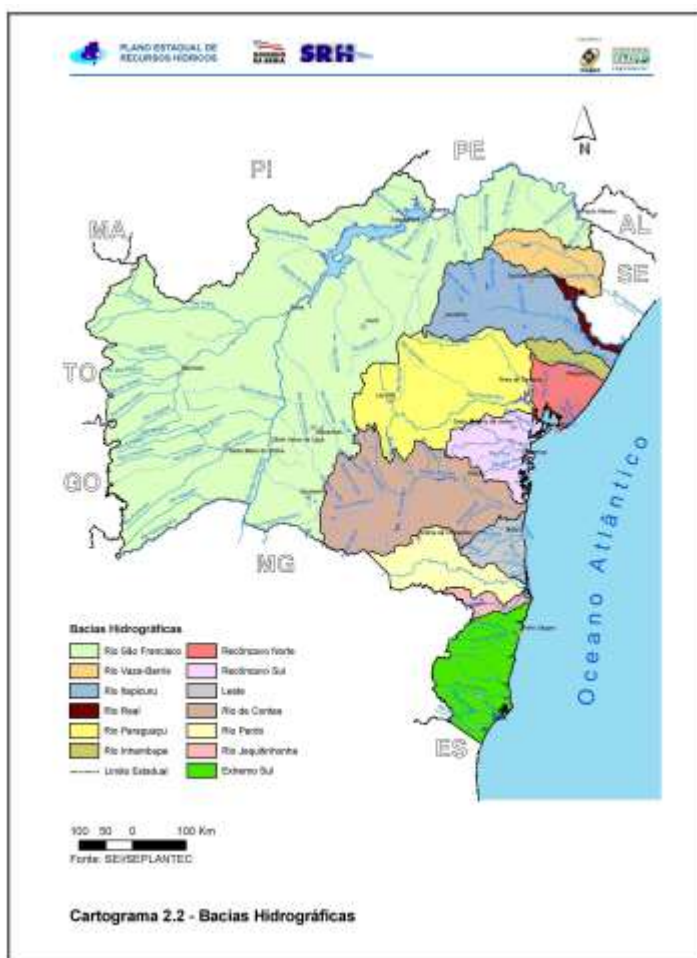


FIGURA – 11. Bacias Hidrográficas da Bahia.



FIGURA – 12. Sedes urbanas abastecidas por tipo de manancial por estado.

Conforme pode ser observado na figura 11, 60% dos municípios do nordeste são abastecidos por águas superficiais, 32% por águas subterrâneas, 8% por ambos os tipos de mananciais, 0,5% não possuem sistema de abastecimento e 5% não tem informações (ANA, 2009). Observa-se, ainda que o estado da Bahia tem maior utilização de mananciais superficiais em relação aos demais estados do nordeste.

No Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia – Perh foram identificados 304 reservatórios de pequeno porte (até 30 hm³) e 19 de grande porte (> 30 hm³). Esses reservatórios, depois de agrupados por Unidades de Balanço (UB), permitem regularizar as vazões, Mapa 12.



FIGURA – 13. Localização das Unidades de Balanço.

Ainda de acordo com Perh, o estado possui cerca de 400 reservatórios com capacidade maior que 10.000m³ dos quais, cerca de 215 apresentam capacidade superior a 100.000m³ e 24 reservatórios (incluindo Sobradinho e Itaparica) têm capacidade maior que 25 milhões de m³. Além destes, foram identificados outros doze reservatórios programados pelo governo do estado para implantação até 2020.

Em 2008, o estado da Bahia promoveu uma nova regionalização visando otimizar a gestão dos Recursos Hídricos, dividindo o estado em 26 Regiões de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA (Mapa 13) das quais, 19 são inteiramente estaduais e 7 compartilhadas com outros estados, salientando-se que uma RPGA pode ser constituída por uma bacia hidrográfica (Ex: Paraguaçu) ou constituída por bacias hidrográficas contíguas (Ex: Recôncavo Norte).

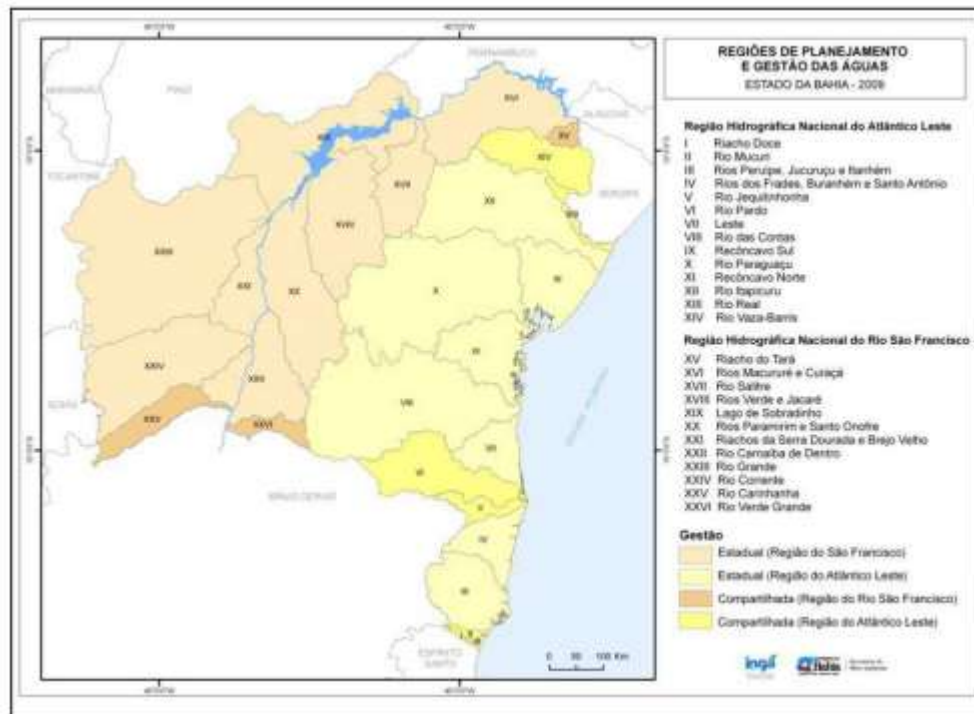


FIGURA – 14. Regiões de Planejamento e Gestão das Águas.

3.2 Potencialidades e Disponibilidades Hídricas Subterrâneas.

A oferta de água subterrânea para o consumo humano e animal e para a pequena irrigação em pequenas comunidades do interior da Bahia, vêm crescendo de forma contínua nos últimos 30 anos, especialmente nas áreas mais carentes em águas superficiais.

Os principais domínios hidrogeológicos homogêneos (e subdomínios) encontrados na Bahia são os seguintes:

- Cobertura Dentríticas (coberturas rasas e coberturas profundas)

As coberturas Rasas se prestam aos modelos de captações artesanais como cacimbas, poços amazonas, poços ponteiras, poços com drenos radiais, trincheiras filtrantes, barragens subterrâneas etc. São depósitos muito utilizados nas regiões Semiáridas, mas apresentam extrema vulnerabilidade a qualquer tipo de contaminação, já que são recarregados por águas pluviais ou indiretamente pela descarga dos riachos.

As Coberturas Profundas são encontradas em várias regiões do estado e incluem a Formação Vazante, a qual é representada por uma espessa camada detrítica depositada nas margens do Rio São Francisco e permite o armazenamento de consideráveis quantidades de água. Suas águas, normalmente de boa qualidade química (embora de elevada vulnerabilidade à contaminação), podem ser captadas através de poços tubulares profundos (mais de 50 metros e com vazões médias da ordem de 11,45 m³/h).

- Bacias Sedimentares (bacia do recôncavo, bacia do Tucano, bacia do Urucuia e bacia do Extremo Sul).

Na Bacia do Recôncavo, os aquíferos mais significativos são os arenitos da Formação Sergi em sua base e o chamado Sistema Aquífero Superior (sequência das formações São Sebastião/Marizal). As demais formações sedimentares, essencialmente argilosas, são consideradas desfavoráveis ao armazenamento e produção de água subterrânea.

A Bacia Sedimentar de Tucano é, certamente, uma das maiores reservas de água subterrânea do estado da Bahia e, à exceção da Formação Candeias, todas as suas formações aquíferas têm potencial para produzir água subterrânea de boa qualidade. Em contrapartida, a bacia apresenta-se entrecortada de falhamentos em blocos, conectando diferentes camadas aquíferas, com níveis de salinização e pressões variáveis.

A Bacia Sedimentar do Urucuia é constituída essencialmente por arenitos finos a médios, está numa região de clima tropical quente e úmido com taxas pluviométricas variando entre 800 a 1.600 mm/ano e os rios da região são perenizados através de restituição subterrânea. Há indicativos de que a espessura de sedimentos em determinadas áreas da bacia pode alcançar 400m ou mais. Suas águas são de boa qualidade (Sólidos Totais Dissolvidos – STD de 263,9 mg/l) e a capacidade média de produção dos poços é estimada em 43,5 m³/h).

A Bacia Sedimentar do Extremo Sul da Bahia é recoberta por depósitos costeiros e pela Formação barreiras e está situada numa região de clima úmido, com chuvas superiores a 1.000 mm/ano. As informações disponíveis sobre esta bacia são escassas, mas indicam que os poços alcançam uma média de 27,13 m³/h e que suas águas são de boa qualidade (STD de 181,85 mg/l).

- Calcários (com precipitações menores do que 800 mm/ano e com precipitações maiores do que 800 mm/ano)

Na Bahia, as áreas de ocorrência do calcário Bambuí recebem chuvas médias menores que 800 mm/ano na Chapada de Irecê e vale do Salitre e acima de 800 mm/ano no oeste do Rio São Francisco e outras áreas menores. As águas destes aquíferos são salinizadas, com elevado teor de dureza. A produção média dos poços, nas áreas com chuvas menores que 800 mm/ano, é de 9,04 m³/h (com 1.324,14 mg/l de STD, em média) e, onde as chuvas são superiores a 800 mm, a capacidade média de produção dos poços aumenta, nos calcários do Oeste do Rio São Francisco que alcança 9,93 m³/h (com 660,92 mg/l de STD, em média).

- Metassedimentos

Os Metassedimentos são aquíferos fissurais livres, e de baixa capacidade de armazenamento. Suas águas são, normalmente, de boa qualidade e a capacidade média de produção dos poços é de 6,94 m³/h. A maior das áreas deste domínio está em regiões com precipitações pluviométricas acima de 800 mm/ano.

- Cristalino Fissural (com precipitações menores do que 800 mm/ano e com precipitações maiores do que 800 mm/ano).

Nas regiões onde ocorrem precipitações anuais inferiores a 800 mm verifica-se que além da elevada salinização de suas águas (com 4.550,10 mg/l de STD), a capacidade média de produção dos poços é de baixa (estimativa em 3,41 m³/h). Nas regiões onde o total anual de chuva é superior a 800 mm a capacidade média de produção dos poços atinge 3,98 m³/h e a qualidade química das águas melhora os Sólidos Totais Dissolvidos – STD que cai para 2.633,21 mg/l de STD.



FIGURA – 15. Domínio Hidrogeológicos.

Somando-se os cinco domínios homogêneos as reservas permanentes em água subterrânea são d ordem de $3.499,0 \times 10^9 \text{ m}^3$ resultando numa potencialidade explorável de aproximadamente $42,83 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{ano}$. A distribuição e disponibilidade por domínio ocorrem conforme tabela abaixo.

Domínios Aquíferos	R _p (m ³)	R _e		P _e = D _e		D _e	
		m ³ /ano	m ³ /ano.km ²	m ³ /ano	m ³ /ano.km ²	m ³ /ano	m ³ /ano.km ²
I – Coberturas:							
Coberturas Profundas	22,07.10 ⁹	1,18.10 ⁹	79,97.10 ³	1,35.10 ⁹	91,96.10 ³	13,5.10 ⁶	1
Coberturas Rasas	33,77.10 ⁹	22,06.10 ⁹	299,0.10 ³	7,35.10 ⁹	49,90.10 ³	147,6.10 ⁶	2
II – Bacias Sedimentares							
Recôncavo	213,48.10 ⁹	0,84.10 ⁹	150,00.10 ³	1,69.10 ⁹	303,20.10 ³	98,73.10 ⁶	5,84
Tucano	1003,60.10 ⁹	1,25.10 ⁹	60,00.10 ³	5,27.10 ⁹	252,00.10 ³	85,36.10 ⁶	1,62
Urucuia	1.920.10 ⁹	19,20.10 ⁹	240,00.10 ³	23,04.10 ⁹	288,00.10 ³	460,80.10 ⁶	2
Extremo Sul	83,20.10 ⁹	1,25.10 ⁹	240,00.10 ³	1,42.10 ⁹	271,00.10 ³	13,78.10 ⁶	0,97
III – Calcário							
< 800 mm/ano	59,88.10 ⁹	0,56.10 ⁹	23,99.10 ³	0,65.10 ⁹	27,50.10 ³	183,96.10 ⁶	28,5
> 800 mm/ano	139,60.10 ⁹	1,96.10 ⁹	35,00.10 ³	2,26.10 ⁹	41,30.10 ³	101,60.10 ⁶	4,5
IV - Metassedimentos	8,01.10 ⁹	0,81.10 ⁹	9,60.10 ³	0,93.10 ⁹	11,03.10 ³	86,44.10 ⁶	9,28
V – Cristalino Fissural							
< 800 mm/ano	3,77.10 ⁹	0,38.10 ⁹	3,00.10 ³	0,43.10 ⁹	3,44.10 ³	75,66.10 ⁶	17,47
> 800 mm/ano	9,14.10 ⁹	0,91.10 ⁹	12,00.10 ³	1,05.10 ⁹	13,70.10 ³	62,75.10 ⁶	5,97

Tabela 02. Estimativa preliminares das reservas e disponibilidades de água subterrânea no estado da Bahia, ano 2000.

A distribuição da água subterrânea favorece as regiões do oeste baiano, extremo sul, a região do Recôncavo Norte e uma faixa ao norte do Recôncavo. O Aquífero Tucano, que se estende desde o norte do Recôncavo até as margens do Rio São Francisco, é o que apresenta melhores potenciais para atendimento de elevadas demandas em áreas semiáridas ou áridas. Na maior parte do semiárido baiano predominam os domínios aquíferos dos calcários, metassedimentos e do embasamento cristalino cujas águas nem sempre atendem aos requisitos de quantidade e qualidade necessários para o abastecimento humano e rural. Portanto, a ativação de águas subterrâneas deverá considerar não só a perfuração de poços, mas também a implementação de sistemas de distribuição (e às vezes de dessalinização) das águas subterrâneas para atendimento das populações próximas aos aquíferos ativados.

3.3 Poços: Situação na Bahia.

O cadastro de poços da Cerb – Companhia de Engenharia da Bahia apresenta mais de 20 mil poços, dos quais 13.271 foram perfurados pela Cerb até julho de 2010.

As principais características dos aquíferos e dos poços tubulares em operação até o ano 2000 estão na tabela abaixo,

Regiões Hidrológicas	Vazão específica (l/s.km ²)	Vazão média por poço (m ³ /h)	Potencialidade dos aquíferos (m ³ /s)	Até ano 2000		Taxas de ativação (%)
				Nº de poços	Vazões (m ³ /s)	
Embasamento cristalino semiárido	0,109	3	12,19	1791	1,49	12,2
Embasamento cristalino úmido	0,434	3	24,92	2549	2,12	8,5
Calcários úmidos	1,309	10	34,67	563	1,56	4,5
Calcários secos	0,871	9	24,24	2759	6,9	28,5
Metassedimentos	0,35	7	31,76	1496	2,91	9,2
Extremo Sul	8,587	25	55,23	77	0,53	1
Urucuia	9,126	46	698,87	1121	14,01	2
Tucano	7,985	30	171,77	333	2,78	1,6
Recôncavo	9,608	50	70,94	298	4,14	5,8
Coberturas rasas	1,581	11,5	184,26	1167	3,73	2
Coberturas profundas	2,914	11,5	49,26	153	0,49	1
Total			1358,11	12307	40,66	

Tabela 03. Características dos aquíferos e números de poços, vazões e taxas de ativação.

A Cerb, através do Programa Água para Todos, perfurou 1880 poços até o final de abril de 2010 superando a meta do programa que era de 1,8 mil poços perfurados até janeiro de 2011, beneficiando a população de 294 municípios (CERB, 2010).

A disponibilidade hídrica do sistema cristalino da Bahia, estimada por diferentes autores, situa-se no intervalo de 180 m³ a 1.000 m³/Km²/ano. Do ponto de vista químico, as águas são predominantemente cloretadas, com salinidades variando de 195 mg/l a 18.600 mg/l e com uma média de 3.000 mg/l de sódios dissolvidos (CERB, 1983).

Em relação às condições de conservação de suas instalações, não difere de outros estados, onde existe uma grande dificuldade em se obter informações precisas sobre vazão, resíduos secos, qualidade das águas, como também da quantidade de poços em funcionamento que muitas vezes estão parados por falta de manutenção ou reposição de peças.

Os saldos hídricos para 2020 obtidos por Unidades de Balanço (UB) estão apresentados na figura 15, onde se observa que a maioria das bacias com déficit hídrico está na zona Semiárida e em terrenos do embasamento cristalino e metassedimentar, os quais não têm condições de reservar grandes quantidades de água subterrânea e onde os poços apresentam baixas vazões, representando uma demanda não atendida de 30,55 m³/s, daí a necessidade de grande número de poços

nestas áreas.

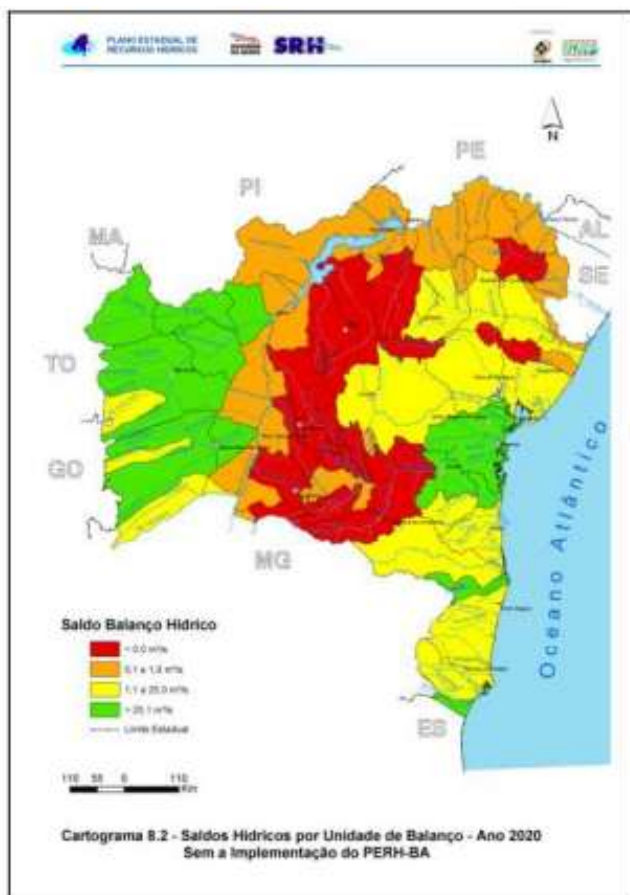


FIGURA – 16. Saldo Hídrico por UB – Ano 2020.

Atendimento das demandas hídricas implicará na perfuração de 3.685 poços em todo o estado no período 2000/2020, o que incrementará a oferta hídrica em 7,79 m³/s. A distribuição destes poços por Região de Planejamento de Gestão das Águas (RPGA) encontra-se tabela abaixo. Ressalta-se que a tabela abaixo apresenta relativa a 17 RPGAs, tendo em vista que foi obtida no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Unidade de Balanço			Número de poços	Acréscimo de vazão (m³/s)
Código	Denominação	Área (km²)		
I	Extremo Sul	27.229,00	30	0,049
II	Rios Pardo e Jequitinhonha	24.033,30	66	0,104
III	Leste	9.503,70	73	0,064
IV	Rio de Contas	55.497,40	451	0,431
V	Recôncavo Sul	17.828,20	3	0
VI	Recôncavo Norte e Rio Inhambupe	16.843,20	0	0,035
VII	Rio Paraguaçu	54.898,00	778	0,705
VIII	Rio Itapicuru	36.505,10	649	1,954
IX	Rios Real e Vaza-Barris	16.964,90	197	1,03
X	Submédio São Francisco	29.372,10	0	0
XI	Rio Salitre	14.134,50	407	0,953
XII	Lago do Sobradinho	36.621,90	0	0
XIII	Rios Verde e Jacaré	29.723,00	990	2,429
XIV	Rios Paramirim, Carnaíba de Dentro e Santo Onofre	30.433,20	41	0,039
XV	Calha do Médio São Francisco na Bahia	53.252,50	0	0
XVI	Rio Grande	76.651,90	0	0
XVII	Rio Corrente	34.885,70	0	0
Totais		564.377,60	3.685	7,793

Tabela 04. Número de poços implantados e incrementado de vazões por RPGA 2000/2020.

4 MEIOS DE EXPLORAÇÃO E USO.

A situação de abastecimento de água na zona urbana se caracteriza pelos seguintes aspectos:

- A demanda hídrica para abastecimento urbano no estado é da ordem de aproximadamente 20,9 m³/s, ou seja, 1,80 milhões de m³/dia;
- O índice de cobertura com os serviços de abastecimento de água, da ordem de 92%, é bastante alto quando comparado com os outros estados da federação, entretanto, ainda existem nas áreas urbanas cerca de 670 mil pessoas sem acesso a um seguro sistema de abastecimento de água sendo que dois terços destas pessoas encontram-se nas bacias do Recôncavo Norte, São e Extremo Sul.

- Apenas 1% da água distribuída à população urbana não é tratada.
- O índice de perdas, da ordem de 49%, é bastante elevado, requerendo ações imediatas para redução deste valor por parte das concessionárias, especialmente nos municípios das bacias do Recôncavo Norte e Sul, São Francisco (principalmente o município de Juazeiro) e Leste, onde são encontradas as maiores perdas;
- O consumo per capita de 120 l/hab.d é relativamente baixo quando comparado com os valores convencionais utilizados em projetos. Por exemplo, o padrão comum para municípios menores que 50 mil habitantes na região Centro-Oeste é de 150 l/hab.d. já o estado de São Paulo vem utilizando para as cidades do interior per capita que chegam a 220 l/hab.d. Parte dessa situação pode ser explicada por uma restrição na oferta de água, reportada por cerca de 28% dos municípios do estado. Outra causa seria o valor da tarifa praticada pelas concessionárias, que inibiria desperdícios e restringiria o uso da água pela capacidade de pagamento da população.

Na zona rural em geral a população é abastecida por sistemas individualizados, em cada residência, por meio de poços e cisternas. Apresentando uma demanda média per capita de consumo de 80 L.hab/d, totalizando 331 mil.m³/d.

5. ÁREAS DE ATUAÇÃO DO PAD/BA

O PAD/BA atuará no período de 2010-2019 na região do Semiárido baiano nos municípios/localidade com os piores índices socioeconômicos (índice de criticidade), mas áreas mais susceptíveis a desertificação (ASD) e com os piores índices de qualidade natural das águas seguindo os critérios e procedimentos acima citado.

O índice de criticidade foi elaborado pela Coordenação Nacional do PAD a partir dos dados levantados sobre os indicadores: Índice Pluviométrico, IDH Municipal, Índice de Mortalidade Infantil, além do Índice d Condição de Acesso à água no Semiárido – ICCA desenvolvido pelo MMA e dos valores de Intensidade de Pobreza, segundo o IBGE (2000).

Para a priorização dos municípios/localidades de intervenção do PAD/BA no

período de 2010-2019 foram inseridos mais três indicadores, a saber: áreas afetadas e susceptíveis a desertificação (AAPD e ASD) e índice de qualidade natural das águas subterrâneas (IQNA), visando identificar a real situação das comunidades com maior índice de criticidade em relação à disponibilidade, acesso e qualidade da água para consumo humano.

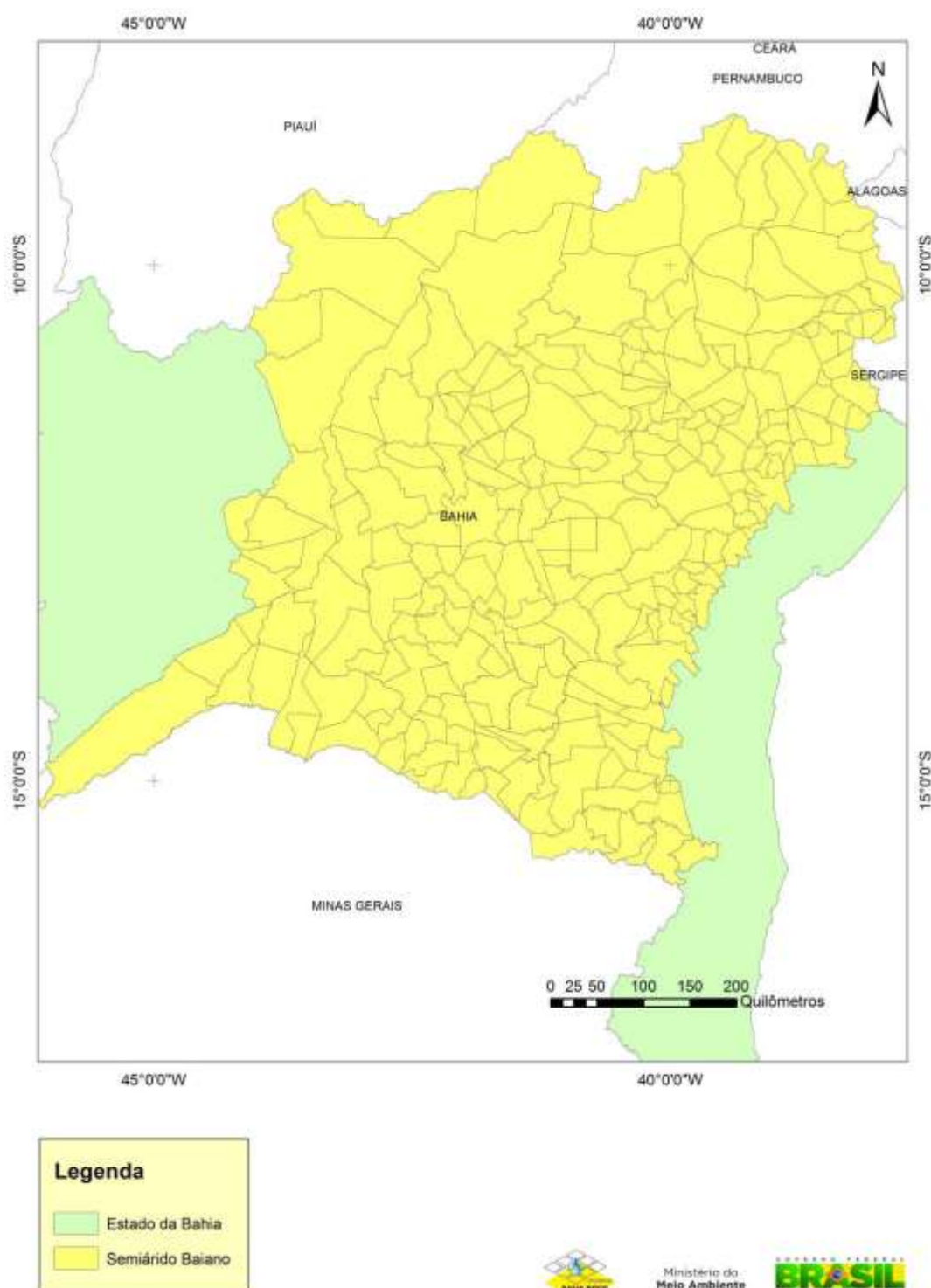


FIGURA -17, Semiárido baiano.

6. RELEVO BAIANO.

Com 561.026 km² situados na fachada atlântica do Brasil, o relevo é caracterizado pela presença de planícies, planaltos, e depressões. Marcado pelas altitudes não muito altas, o ponto mais alto da Bahia é representado pelo Pico do Barbado, situado na Serra do Guarda Mor, próximo a Catolés, com cerca de 2.040 metros.

Os planaltos ocupam quase todo o estado, apresentando uma série de patamares, por onde cruzam rios vindos da serra do Espinhaço, que nasce no centro de Minas Gerais indo até o norte do estado, e da própria Chapada Diamantina, de formato tabular, marcando seus limites a norte e a leste. O planalto semiárido, localizado no sertão brasileiro, caracterizado por baixas altitudes.

As planícies estão situadas na região litorânea, onde a altitude não ultrapassa os 200 metros. Ali, surgem praias, dunas, restingas e até pântanos. Quanto mais se anda rumo ao interior, mais surgem terrenos com solos relativamente férteis, onde aparecem colinas que se estendem até o oceano.

Um único recorte no litoral baiano determina o surgimento do Recôncavo baiano, cuja superfície apresenta solo variado, sendo muito pouco fértil em algumas áreas, enquanto em outras a fertilidade é favorecida pela presença do solo massapê, formado por terras de origem argilosa.

No interior, a Bahia é caracterizada por uma região acidentada próxima ao litoral, que vai se tornando mais plana à medida que se aproxima dos cerrados da região central do Brasil. Na área acidentada, destaca-se a existência de grandes chapadões/chapadas e chapadões, a mais conhecida das quais a Chapada Diamantina. Essa chapada foi modelada pela contínua erosão dos picos da Serra do Espinhaço, uma cadeia de montanhas que se estende, com diferentes nomes, de Minas Gerais (Serra da Mantiqueira) até Pernambuco (Serra da Borborema).

Os chapadões, as chapadas e tabuleiros presentes no relevo mostram que a erosão trabalhou em busca de formas tabulares. Um conjunto de chapadões situados a oeste recebe, na altura do estado, o nome de Espigão Mestre.

As planícies aluviais se formam a partir dos rios Paraguaçu, Jequitinhonha, Itapicuru, de Contas, e Mucuri, que descem da região

de planalto, enquanto o rio São Francisco atua na formação do vale do São Francisco, onde o solo apresenta formação calcária.



FIGURA – 18. Vista da Chapada Diamantina.

7. CONSERVAÇÃO AMBIENTAL.

Segundo dados de 2002, existiam 128 unidades de conservação (UC) cadastradas no estado, que são instituídas por legislações federais, estaduais ou municipais. Dessas destaca-se a quantidade de áreas de proteção ambiental (APAs), 36 ao todo, por ser uma categoria de UC em que a adequação e orientação às atividades humanas são mais flexíveis. Há ainda a categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que aparecem como opção de preservação em propriedade privada e totalizam 46 unidades. As áreas preservadas baianas cobrem os diferentes biomas presentes no estado: cerrado, caatinga e floresta (Mata Atlântica). Esta última conta com maior percentual de unidades de conservação, devido ao divulgado estado de fragmentação e degradação.

Além dessas formas de estabelecer áreas protegidas, há os parques estaduais e nacionais, também protegidas por lei. São sete nacionais (Marinho dos Abrolhos, Chapada Diamantina, Descobrimento, Grande Sertão Veredas - também localizado em Minas Gerais -, Monte Pascoal e Nascentes do Rio Parnaíba - também localizado no Piauí, Maranhão e Tocantins – e Pau Brasil) e três estaduais (Serra do Conduru, Morro do Chapéu e Sete Passagens).

Entretanto, nem sempre o meio ambiente está livre de poluição na Bahia. Acidentes e crimes ambientais como queimadas, contaminação por metais pesados e derramamento de petróleo e de outros derivados de combustíveis fósseis são alguns dos principais problemas ambientais baianos.



FIGURA – 19. Ilha de Itaparica.

8 MUNICÍPIOS, ASSENTAMENTOS E COMUNIDADES VISITADOS.

8.1 Município de Uauá

8.1.1 – Localização e acesso

O Município Uauá fica localizado na Mesorregião Nordeste do estado da Bahia, a 423 km de distância de Salvador, tendo como principal via de acesso à rodovia BR 116 (Figura 1). Integra o Território de Identidade do Sertão de São Francisco e abrange uma área total de 3.035,24 km², sendo composto pelo distrito sede e os distritos de Caldeirão e Serra Brava, além de mais 04 povoados.

O município Uauá está situado a uma altitude de 439 metros acima do nível do mar e apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 09°50'29" Latitude sul e 39°28'54" Longitude oeste.

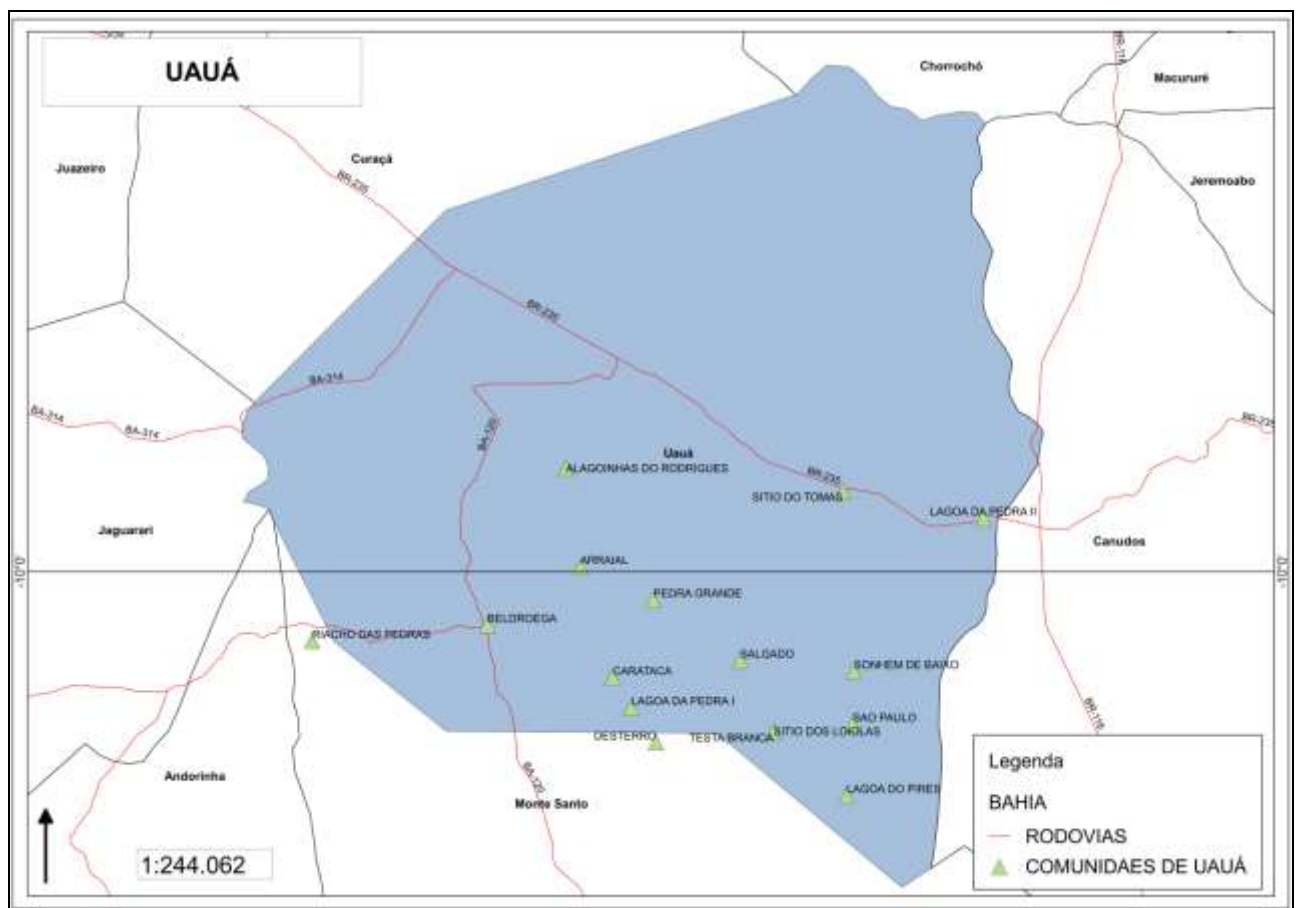


FIGURA 20. Mapa de localização e acesso – município de Uauá.

8.1.2. Aspectos Socioeconômicos

8.1.2.1 População

A população do município de Uauá tem um número de 24.294 habitantes (2010-IBGE), sendo 44% distribuídos em zona urbana e 56% distribuídos em zona rural, com um IDH de 0,605 (IBGE, 2010).

8.1.2.2 Saúde

No município existem 18 estabelecimentos de saúde pública e 02 privados. Destes estabelecimentos, 02 contam com atendimento ambulatorial, sem atendimento médico, 15 prestam atendimento ambulatorial e atendimento médico em especialidades básicas, 02 oferecem também atendimento médico em outras especialidades e apenas um oferecem serviço de internação, contando com 33 leitos disponíveis.

8.1.2.3 Educação

O município possui 37 escolas de ensino fundamental, e 07 escolas de ensino médio. Dos estabelecimentos de ensino fundamental, 01 é privado, 04 são públicos estaduais e 32 públicos municipais. Estas escolas atendem a um público de 4.416 estudantes de nível fundamental. No ensino médio, todas as escolas são estaduais e atendem a um contingente de 1.508 estudantes.

8.1.2.4 Infraestrutura e Saneamento Básico

O município possui 93,97% de domicílios com energia elétrica e 51,79% de domicílios com água encanada. O índice de Condição de Acesso à água (ICAA) do município é 0,34, considerado baixo.

8.1.2.5 Atividades Econômicas

Em termos econômicos, tem destaque o setor de serviços, notadamente as atividades relacionadas à Administração Pública. Verifica-se ainda a atividade de caprinovinocultura e o cultivo agrícola de subsistência (mandioca, milho, feijão).

9 Aspectos Geográficos.

9.1 Clima

O clima é semiárido.

As temperaturas média anual de 24,2 °C . A pluviosidade anual de 481,9 mm.

9.2 Vegetação

Caatinga arbórea aberta, com e sem palmeiras.

9.3 Solo

Solo predominante: Anfibolitos, Botita-Gnaisses, Conglomerados/Brechas, Diatexitos, Granito-.Gnaisses, Metatexitos.

9.4 relevo

Em termos geomorfológicos, o relevo do município é do tipo Pediplano Sertanejo, Tabuleiro dissecado do Vaza-barris.

9.5 Recursos Hídricos

O município de Uauá tem uma Bacia hidrográfica vaza-Barris. Os principais Rios são: Vaza-Barris, Salgadinho.

10. Comunidade Sítio dos Loiolas

.

10.1. Identificação e Localização

A comunidade Sítio dos Loiolas pertence ao município de Uauá – BA e localiza-se a aproximadamente 38 km da sede do município. O acesso se dá saindo da sede em direção a Lagoa do Pires, passando pela comunidade São Paulo e seguindo 4 km a partir da mesma **(Figura 21)**.

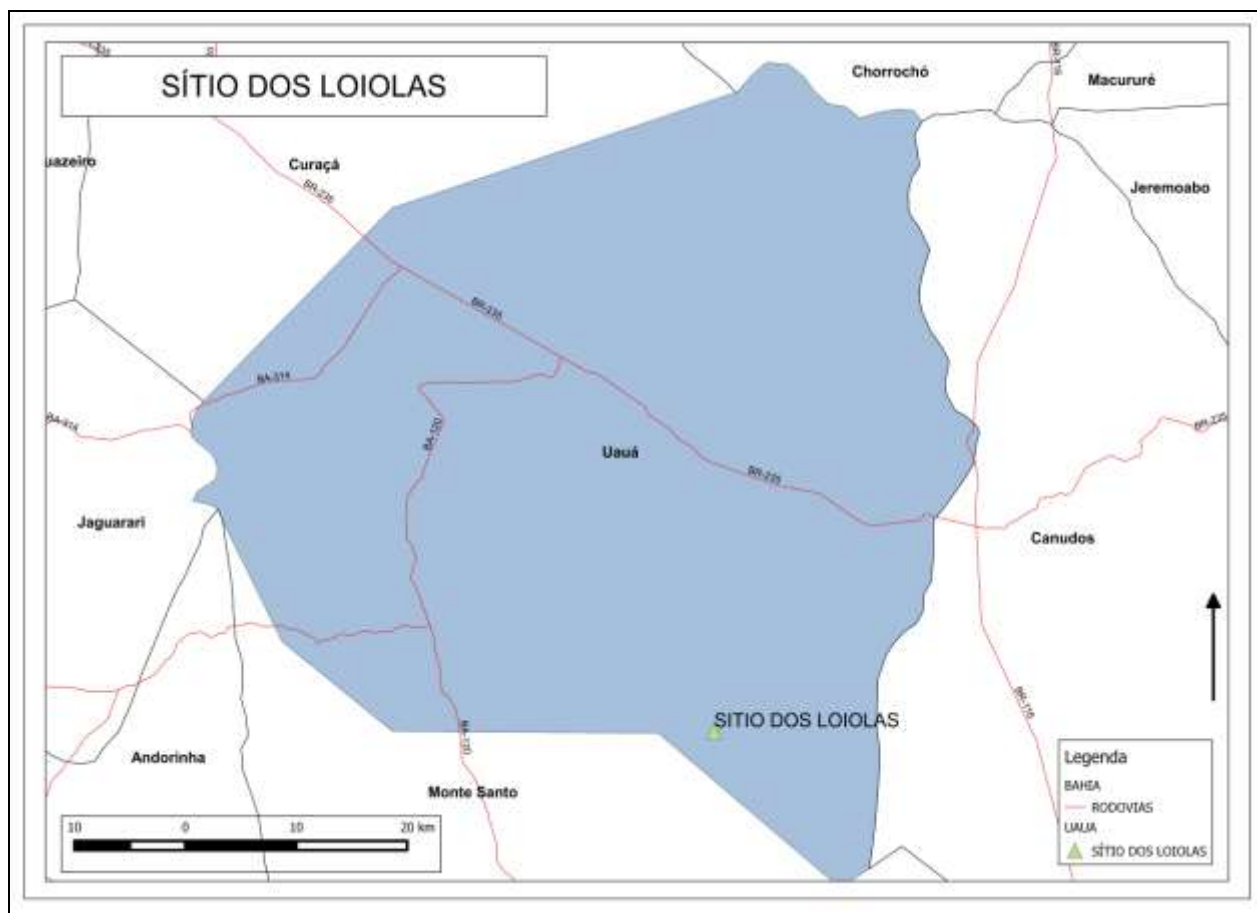


FIGURA 21. Mapa de localização e acesso a comunidade Sítio dos Loiolas.

- A comunidade Sítio dos Loiolas, município de Uauá/BA, tem um número de 106 famílias. As coordenadas do abrigo: Abrigo: $10^{\circ} 08' 35,8''$ S e $39^{\circ} 29' 25,4''$ W.
- Nessa comunidade o Dessalinizador está funcionando com 6 membranas abastecendo toda a comunidade.
- O poço tem uma vazão de 2.400 L/h.



FIGURA 22, 23. Placa da obra e sistema de dessalinização.



FIGURA 24, 25. Dessalinizador funcionando.



FIGURA 26, 27. Chafariz operando com água de boa qualidade.

11. Comunidade Caldeirão do Almeida

11.1. Identificação e Localização

A comunidade Caldeirão do Almeida está localizada no município de Uauá – BA, a distância entre a mesma e a sede do município é de aproximadamente 30 km. O acesso se dá ao sul do município, saindo da sede no sentido a Lagoa do Pires e entrando à direita no km 13. Ao chegar a Testa Branca dobra-se à direita novamente e

segue por 12 km (Figura28).

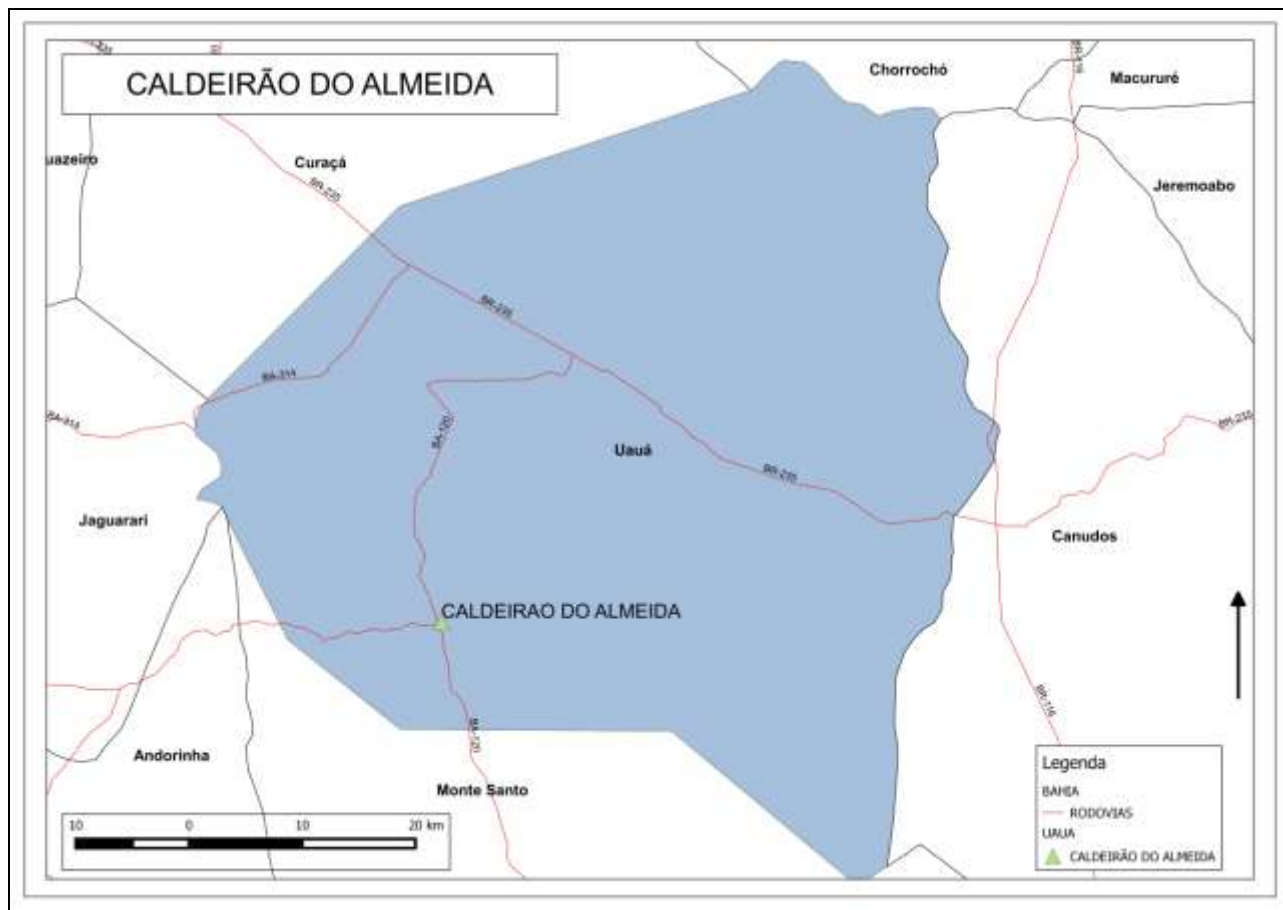


FIGURA 28. Mapa de localização e acesso a comunidade Caldeirão do Almeida.

- A comunidade Caldeirão do Almeida, município de Uauá/BA, tem um número de 300 famílias. As coordenadas do abrigo: Abrigo: 10° 02' 77,2" S e 39° 36' 57,8" W
- Nessa comunidade o Dessalinizador está funcionando com 6 membranas abastecendo toda a comunidade.
- O poço tem uma vazão de 6.400 L/h.
-



FIGURA 29, 30. Placa da obra e Chafariz.



FIGURA 31, 32. Sistema de Dessalinização.



FIGURA 33, 34. Bebedouro animal e Sistema de Dessalinização.

12 Município de Canudos

12.1 – Localização e acesso

O Município Canudos fica localizado na Mesorregião Nordeste do estado da Bahia, a 410 km de distância de Salvador, tendo como principal via de acesso à rodovia BR 116. Integra o Território de Identidade do Sertão de São Francisco e abrange uma área total de 3.214,22 km², sendo composto pelos distritos de Canudos (sede) e Bedengó, além de mais 03 povoados.

O município Canudos está situado a uma altitude de 402 metros acima do nível do mar e apresenta as seguintes coordenadas geográficas: -09°53'48" Latitude sul e 39°01'35" Longitude oeste.

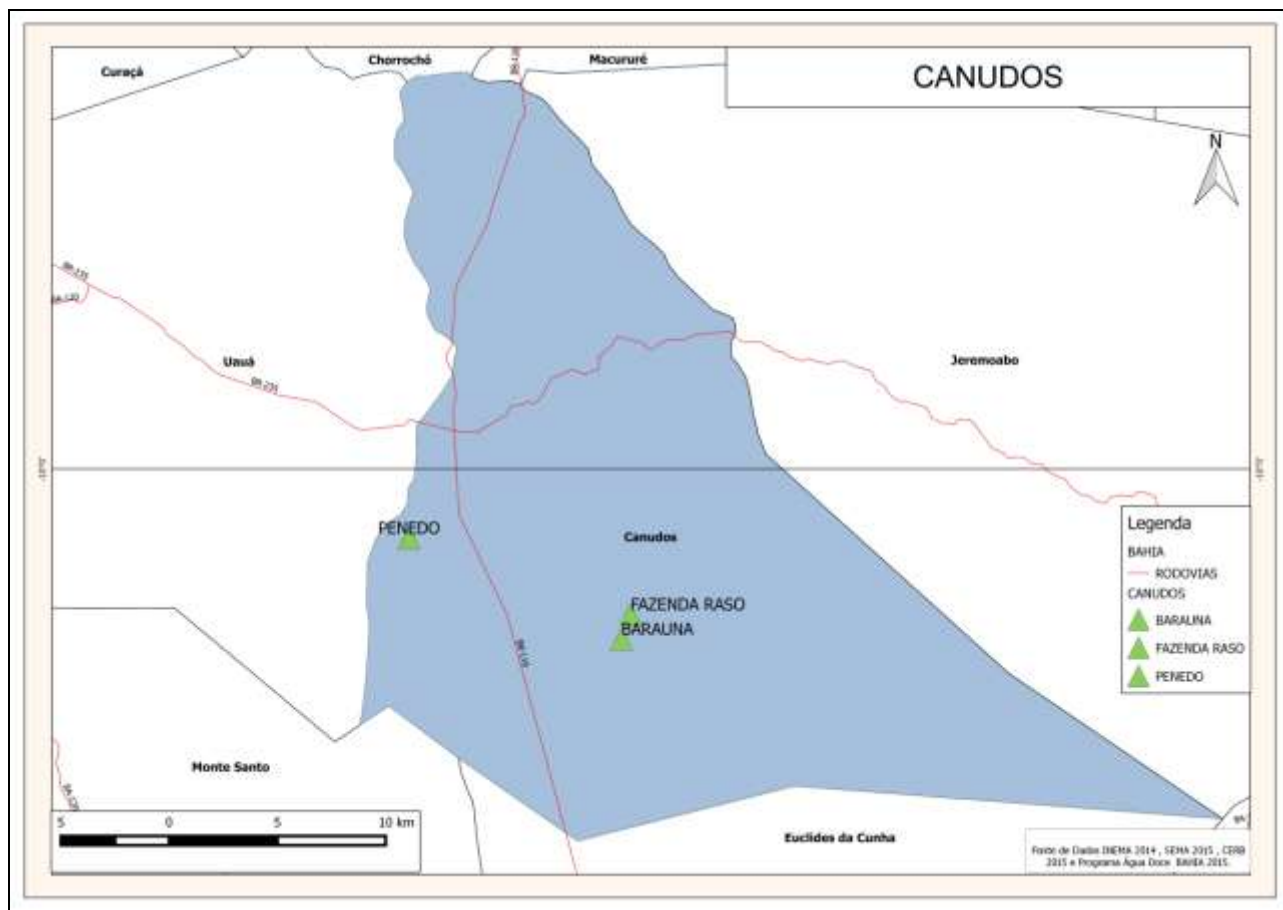


FIGURA 35. Mapa de localização e acesso – município de Canudos.

12.1.1. Aspectos Socioeconômicos

12.1.2. População

A população do município de Canudos tem um número de 15.732 habitantes (2010-IBGE), sendo 55% distribuídos em zona urbana e 45% distribuídos em zona rural, com um IDH de 0,562 (IBGE, 2010).

12.1.3 Saúde

No município existem 07 estabelecimentos de saúde, sendo 06 públicos e 01 privado. Dos estabelecimentos públicos, 05 contam com atendimento ambulatorial básico, sem internação, 02 oferecem atendimento odontológico e 01 deles presta

atendimento ambulatorial em outras especialidades, com serviço de internação e disponibilidade de 41 leitos. O estabelecimento privado oferece atendimento médico ambulatorial em diversas especialidades e serviço de internação, com disponibilidade de 20 leitos. Ao todo, o Município dispõe de 61 leitos disponíveis para internação.

12.1.4 Educação

O município possui 28 escolas de ensino fundamental, sendo 25 escolas públicas municipais, 01 escola pública estadual e 02 escolas privadas. Estas escolas atendem a um total de 2.806 alunos em nível fundamental de ensino. O município possui ainda 02 escolas de ensino médio, sendo 01 pública municipal e 01 pública estadual, que atendem a um contingente de 754 estudantes de nível médio.

12.1.5 Infraestrutura e Saneamento Básico

O município possui 89,49% de domicílios com energia elétrica e 65,92% de domicílios com água encanada. O Índice de Condição de Acesso à Água (ICAA) do município é 0,32, considerado baixo.

12.1.6 Atividades Econômicas

A base econômica do município é apoiada pelo serviço público e pelo comércio, bem como pelo cultivo agrícola de banana, coco-da-baía, milho, feijão, mandioca e sisal. Cumpre destacar ainda a existência do Perímetro Irrigado Vaza-Barris, que viabiliza outros cultivos agrícolas.

13 Aspectos Geográficos

13.1 Clima

O clima é árido.

As temperaturas média anual de 24,6 °C . A pluviosidade anual de 378,9 mm.

13.2 Vegetação

Caatinga arbórea aberta, sem palmeiras e caatinga arbórea densa, sem

palmeiras.

13.3 Solo

Solo predominante: Arenitos, Conglomerados/Brechas, Folhelhos, Granito-Gnaisses, Grauvacas, Metarenitos, Paraconglomerados.

13.4 relevo

Em termos geomorfológicos, o relevo do município apresenta características de Chapadas do Raso da Catarina, Pediplano Sertanejo, Tabuleiro Dissecado do Vaza-Barris e Tabuleiros do Itapicuru.

13.5 Recursos Hídricos

O município de Canudos tem uma Bacia hidrográfica vaza-Barris. Os principais Rios são: Rosário e Vaza-Barris.

14. Comunidade Penedo

14.1. Identificação e Localização

A comunidade Penedo está localizada no município de Canudos – BA, a distância entre a mesma e a sede do município é de aproximadamente 43 km. O acesso se dá saindo de Bedengó, seguindo 9 km sentido Euclides da Cunha e entrando à direita na altura do Bar Calumbi, seguindo mais 7 km até a comunidade.

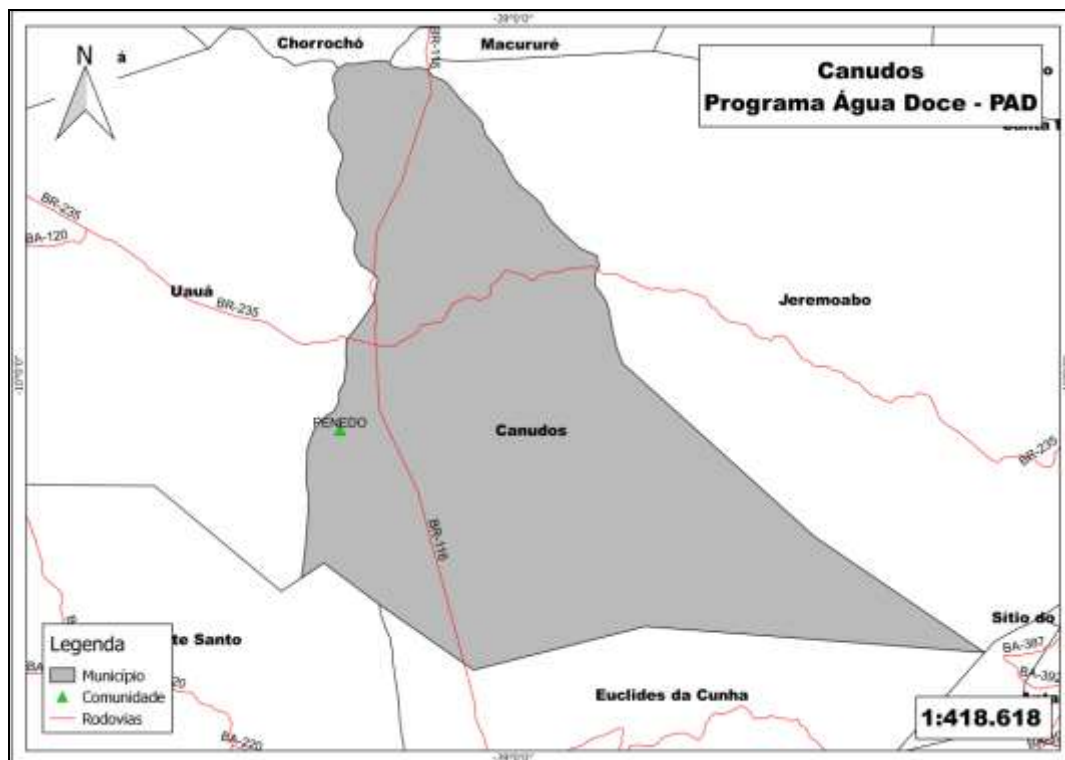


FIGURA 36. Mapa de localização e acesso a comunidade Penedo.

- A comunidade Penedo, município de Canudos/BA, tem um número de 60 famílias. As coordenadas do abrigo: Abrigo: 10° 03' 50,5" S e 39° 12' 48,6" W
- Nessa comunidade o Dessalinizador está funcionando com 2 membranas abastecendo toda a comunidade.
- O poço tem uma vazão de 4.000 L/h.



FIGURA 37, 38. Sistema de Dessalinização.



FIGURA 39, 40. Dessalinizador e Tanque do Concentrado.



FIGURA 41, 42. Proteção do poço tubular e análise da água no Chafariz.

15. Comunidade Fazenda Raso

15.1. Identificação e Localização

A comunidade Fazenda Raso está localizada no município de Canudos – BA, a distância entre a mesma e a sede do município é de aproximadamente 30 km. O acesso se dá saindo da sede pela estrada de terra que liga o Rio Soturno à Fazenda Raso.

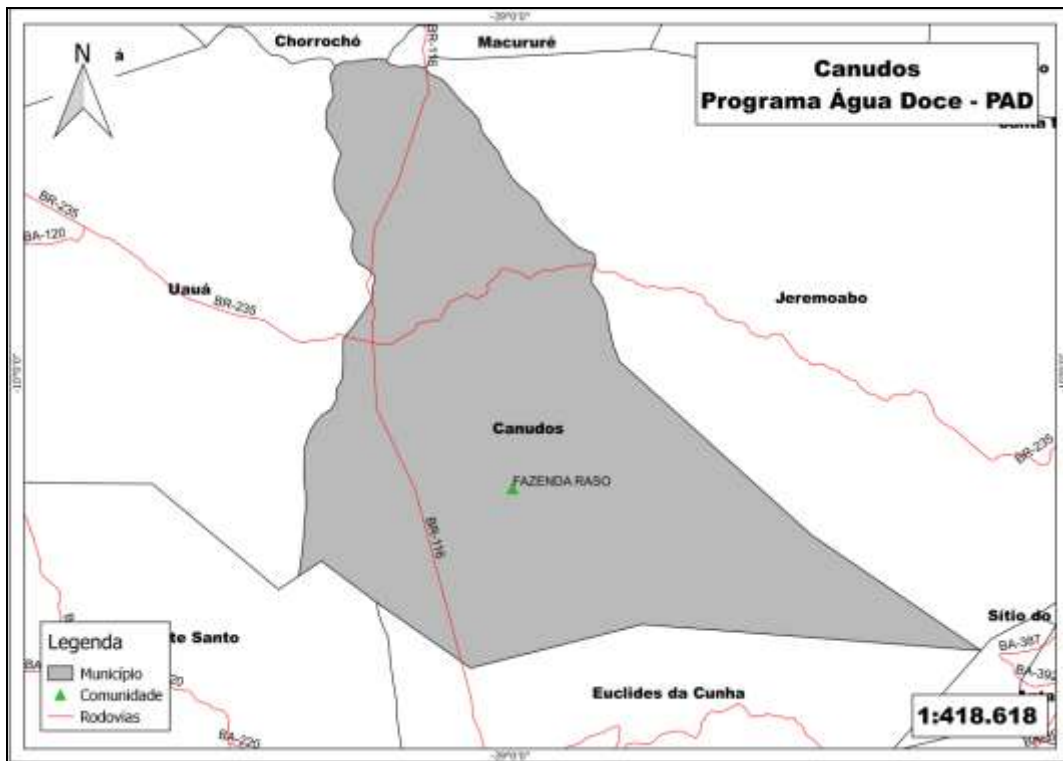


FIGURA 43. Mapa de localização e acesso a comunidade Fazenda Raso.

- A comunidade Fazenda Raso, município de Canudos/BA, tem um número de 74 famílias. As coordenadas do abrigo: Abrigo: 10° 08' 13,9" S e 38° 59' 27,9" W
- Nessa comunidade o Dessalinizador está funcionando com 2 membranas abastecendo toda a comunidade.
- O poço tem uma vazão de 2.000 L/h.



FIGURA 44, 45. Sistema de Dessalinização.



FIGURA 46, 47. Dessalinizador e tanque do Concentrado.



FIGURA 48, 49. Sistema de Dessalinização e Água potável no Chafariz.

16 Município de Santa Brígida

16.1 – Localização e acesso

O município de Santa Brígida situa-se na Mesorregião do Nordeste Baiano (SEI, 2011), a 426 km de distância de Salvador, tendo como principal via de acesso à rodovia BR 110. A cidade está situada em altitude de 317 metros acima do nível do mar e apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 09°44'10" Latitude Sul e 38°07'40" Longitude Oeste.

O município é integrante do Território de Identidade do Semiárido Nordeste II (SEI, 2011). Possui uma área total de 882,8 Km² e população de 15.060 habitantes (IBGE, 2010), apresentando um considerável nível de ruralização, pois 63% da população vive na zona rural. Além do distrito sede, compõem o município mais quatro povoados.

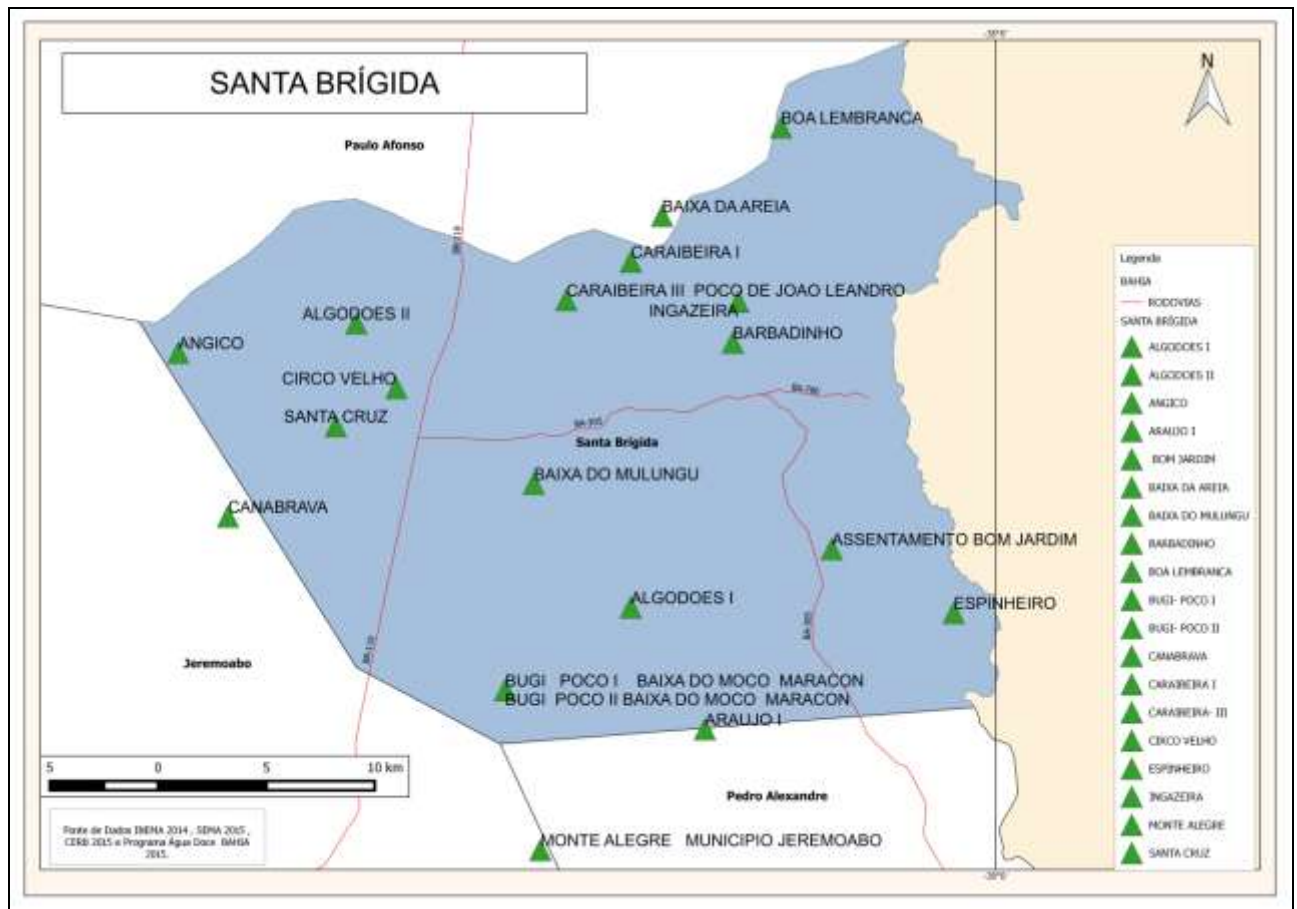


FIGURA 50. Mapa de localização e acesso – município de Santa Brígida.

16.1.1. Aspectos Socioeconômicos

16.1.2. População

A população do município de Santa Brígida tem um número de 15.060 habitantes (2010-IBGE), sendo 37% distribuídos em zona urbana e 63% distribuídos em zona rural, com um IDH de 0,546 (IBGE, 2010).

16.1.3 Saúde

No município Existem 10 estabelecimentos de saúde no município, 09 dos quais são públicos, administrados pelo município. Destes, apenas 01 presta atendimento emergencial e serviço de internação com uma disponibilidade de 05 leitos.

16.1.4 Educação

O município possui 43 escolas de ensino fundamental, todas elas públicas

municipais, que atendem a um contingente de 3.097 alunos. O município ainda possui 01 escola de ensino médio, pública estadual, com 662 alunos matriculados.

16.1.5 Infraestrutura e Saneamento Básico

O município possui 85,41% de domicílios com energia elétrica e 53,14% de domicílios com água encanada. O Índice de Condição de Acesso à Água (ICAA) do município é 0,28, considerado muito baixo

16.1.6 Atividades Econômicas

A economia do município é baseada no setor de serviços (com destaque para a Prefeitura Municipal e o comércio), assim como no cultivo agrícola, notadamente de milho, feijão, mandioca e algodão, ainda que em pequena escala e pecuária de pequeno porte.

17 Aspectos Geográficos

17.1 Clima

O clima é árido.

As temperaturas média anual de 24,5 °C . A pluviosidade anual de 430,2 mm.

17.2 Vegetação

Caatinga arbórea aberta, sem palmeiras e contato cerrado caatinga floresta estacional.

17.3 Solo

O solo predominante Planossolo Solódico eutrófico, areias quartzosos álicos, Bruno não cálcico, solos litólicos, eutróficos, distróficos.

17.4 relevo

Em termos geomorfológicos o município mescla características das Chapadas do Raso da Catarina e do Pediplano do Baixo São Francisco.

17.5 Recursos Hídricos

O município de Santa Brígida tem uma Bacia hidrográfica do São Francisco. Os principais Rios são: Riacho do Mulungu e Riacho Quixabeira.

18. Comunidade Algodões I

18.1. Identificação e Localização

A comunidade Algodões I está localizada no município de Santa Brígida estando distante aproximadamente 12 km da sede do município. O acesso se dá saindo de Santa Brígida no sentido Sul em linha reta a 13 km.

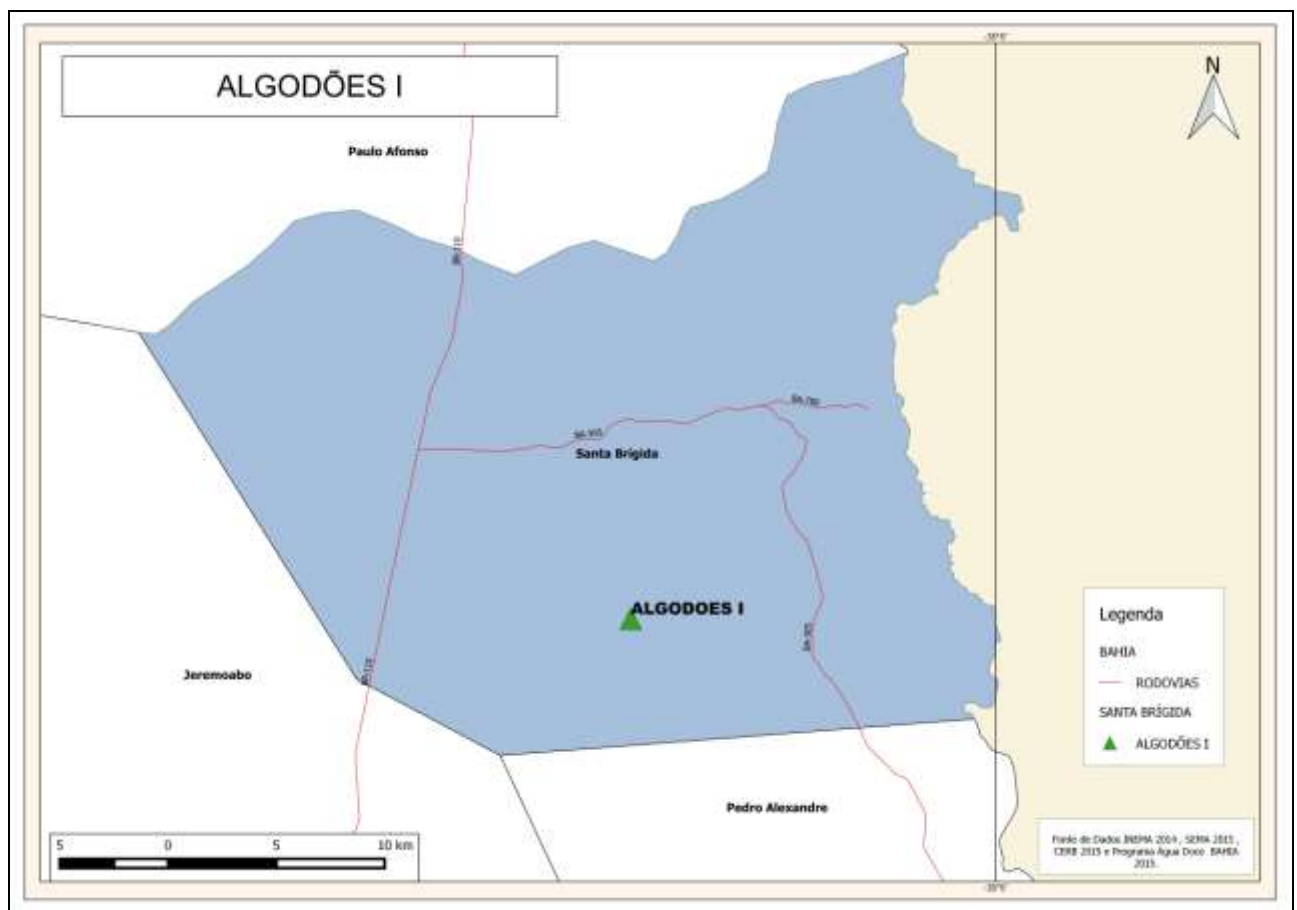


FIGURA 51. Mapa de localização e acesso a comunidade Algodões I.

- A comunidade Algodões I, município de Santa Brígida/BA, tem um número de 42 famílias. As coordenadas do abrigo: Abrigo: 09° 49' 08,9" S e 38° 09' 13,9" W.
- Nessa comunidade o Dessalinizador está funcionando com 2

membranas abastecendo toda a comunidade.

- O poço tem uma vazão de 5.800 L/h.



FIGURA 52, 53. Sistema de Dessalinização



FIGURA 54, 55. Tanque do Concentrado e cercamento do poço.



FIGURA 56, 57. Bases dos Reservatórios e Proteção do poço.

19. Comunidade Baixa do Mulungu

19.1. Identificação e Localização

A comunidade Baixa do Mulungú está localizada no município Santa Brígida estando distante aproximadamente 6 km da sede do município. O acesso se dá saindo

da sede no sentido sul pela BA - 305 e percorrendo 6 km.

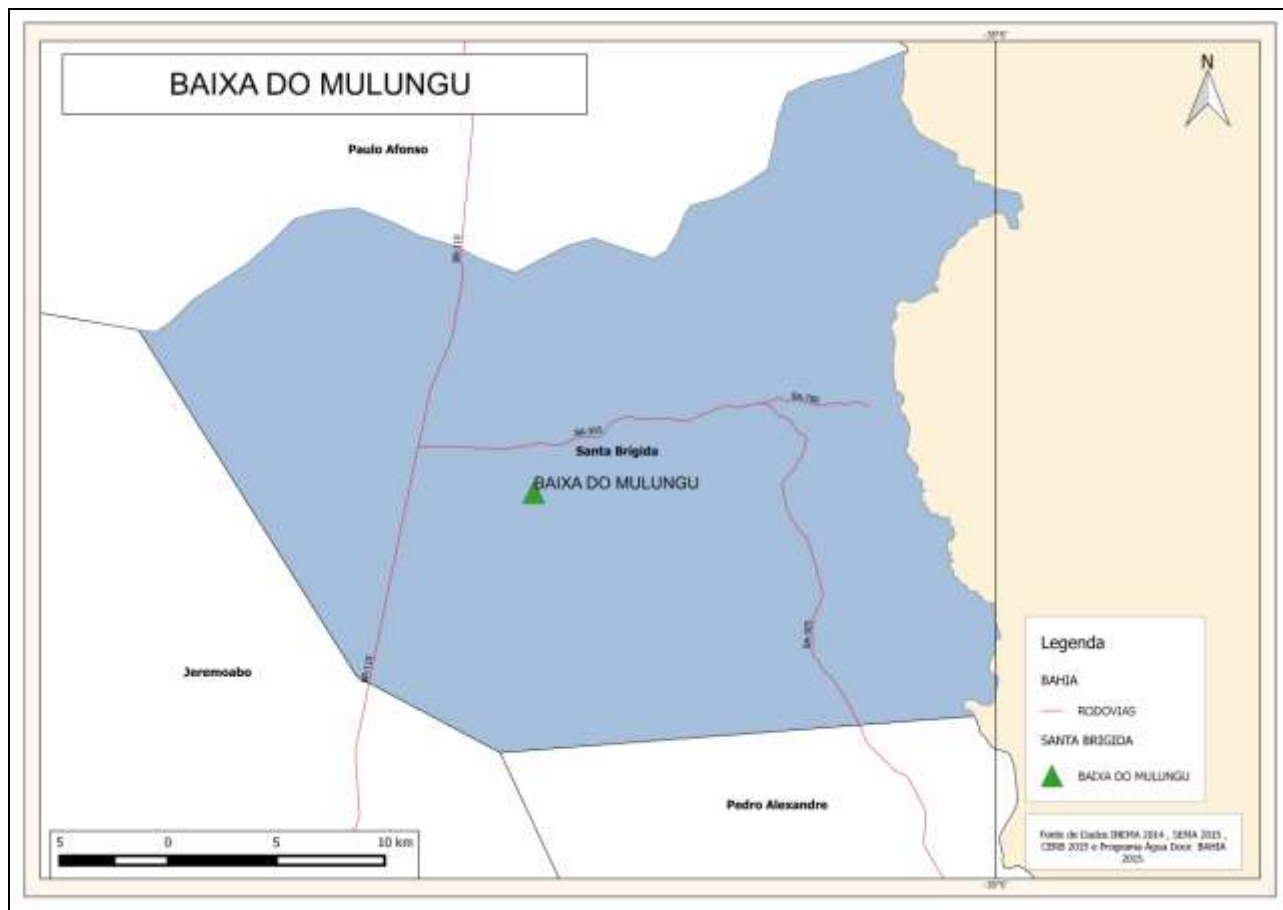


FIGURA 58. Mapa de localização e acesso a comunidade Baixa do Mulungu.

- A comunidade Baixa do Mulungu, município de Santa Brígida/BA, tem um número de 30 famílias. As coordenadas do abrigo: Abrigo: 09° 46' 08,1" S e 38° 11' 39,1" W.
- Nessa comunidade o Dessalinizador está funcionando com 2 membranas abastecendo toda a comunidade.
- O poço tem uma vazão de 5.000 L/h.



FIGURA 59, 60. Sistema de Dessalinização.



FIGURA 61, 62. Dessalinizador e bases dos reservatórios.



FIGURA 63, 64. Tanque do Concentrado e Proteção do poço.

20. Comunidade Boa Lembrança

20.1. Identificação e Localização

A comunidade Boa Lembrança pertence ao município de Santa Brígida – BA e localiza-se a aproximadamente 18 km da sede do município. O acesso se dá saindo da sede e seguindo sentido norte em direção à Ingazeira.

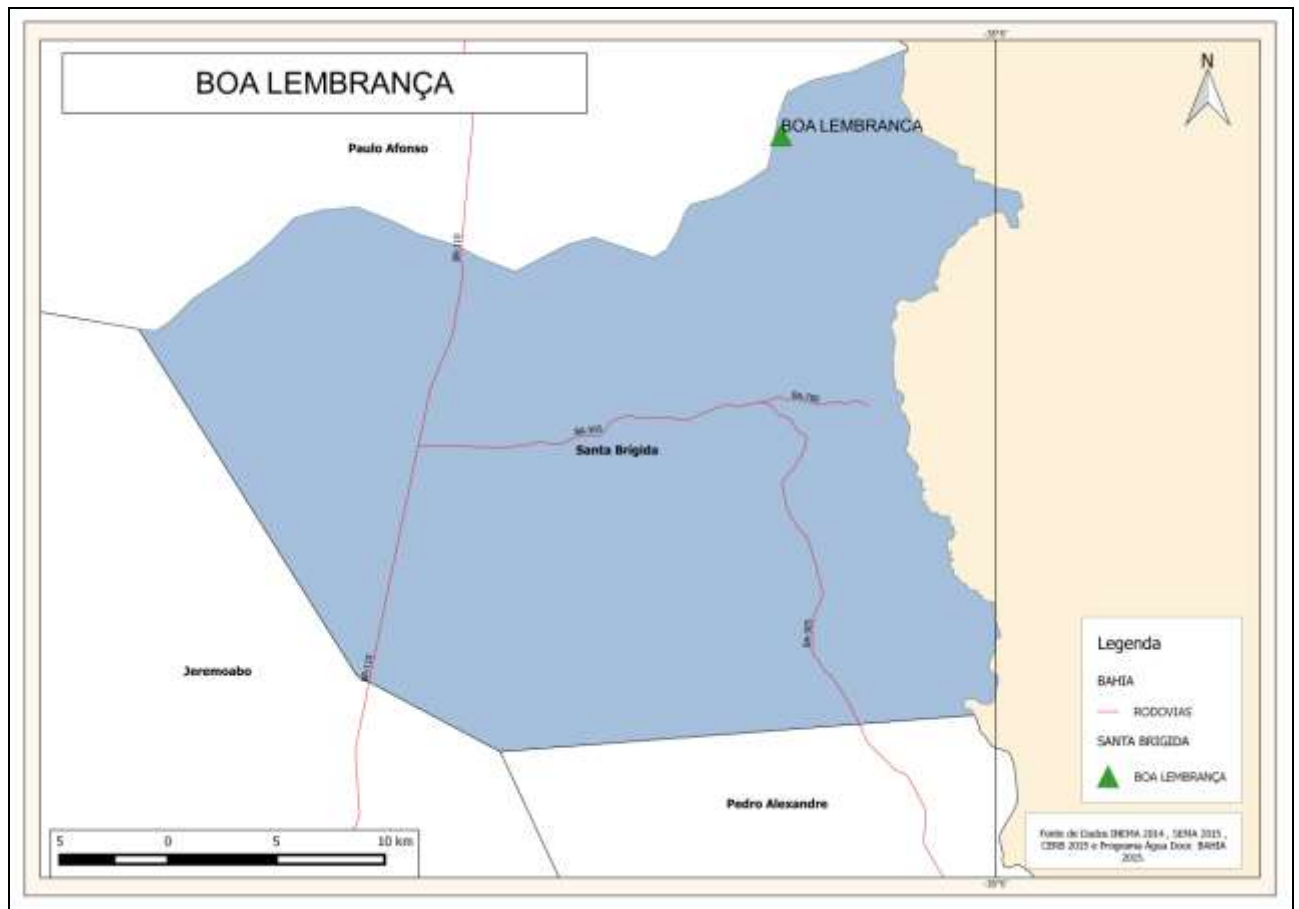


FIGURA 65. Mapa de localização e acesso a comunidade Boa Lembrança.

- A comunidade Boa Lembrança, município de Santa Brígida/BA, tem um número de 38 famílias. As coordenadas do abrigo: Abrigo: $09^{\circ} 37' 05,7''$ S e $38^{\circ} 05' 19,5''$ W.
- Nessa comunidade o Dessalinizador está funcionando com 2 membranas abastecendo toda a comunidade.
- O poço tem uma vazão de 900 L/h.



FIGURA 66, 67. Sistema de Dessalinização.



FIGURA 68, 69. Reservatório de água doce e bebedouro animal.



FIGURA 70, 71. Tanque do Concentrado e Poço da comunidade.

21 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DAS OBRAS CIVIS

21.1 OBRAS CIVIS

21.1.1 Limpeza do terreno

A limpeza do terreno compreende serviços de capina, limpa, roçado, destocamento e remoção, permitindo que a área de construção fique limpa de raízes e tocos de árvores. Este serviço será executado com a finalidade de deixar completamente livre, não só toda a área do canteiro da obra, como também, os caminhos necessários ao transporte de materiais.

21.1.2 Locação da obra

A localização da obra, níveis da edificação, afastamentos e alinhamentos deverão ser seguidos rigorosamente de acordo com os dados constantes no projeto arquitetônico. A marcação da obra deverá obedecer às referências de nível e o alinhamento. A locação da obra deve ser global, com quadros de madeira que envolva

todo o perímetro da obra. Os quadros deverão estar perfeitamente nivelados e fixados, de tal modo que resistam às tensões dos fios de marcação sem oscilações e sem possibilidade de fuga da posição correta.

A locação da obra deverá ser feita pelos eixos das paredes e estar rigorosamente de acordo com a planta de locação. Deve ser feita no esquadro e nível. O gabarito será executado em madeira de baixa qualidade com guias de 2,50m x 15 cm em escoras de madeira cravadas a 60 cm de profundidade, com espaçamento de 2,00m. Nas guias serão marcadas as posições das estacas e pilares. O nível dos pisos internos deverá estar de acordo com o projeto arquitetônico. A cota zero é referenciada ao piso do passeio. A fiscalização fará a verificação antes de início da obra, se as dimensões estão de acordo conforme o projeto das edificações.

21.1.3 Escavações

O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume a remover, visando-se sempre o máximo rendimento e economia. Quando necessário, os locais escavados deverão ser escorados adequadamente, de modo a oferecer segurança aos operários. As escavações em rocha deverão ser executadas por pessoal habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos. Quando for o caso, o esgotamento das escavações será feito através de bombas adequadas, salvo quando a quantidade d'água a esgotar for diminuta, usando-se então processo manual com baldes.

21.1.4 Escavação para fundações

O processo a ser adotado na escavação será manual, com ferramentas apropriadas, como pá e picareta, com dimensões de 0,40 x 0,40m, largura e profundidade.

Se ocorrer na escavação que o solo não ser apropriado, a fiscalização autorizará aprofundar as escavações e em último caso mudar o local da obra.

21.1.4.1 Aterro e reaterro

Será executado com material arenoso, restos das escavações da fundações, ou sobras das escavações dos tanques de contenção, de preferência isento de substâncias orgânicas ou pedras, em camadas sucessivas de no máximo de 20 cm,

convenientemente umedecidas e vigorosamente apiloadas com soquete manual, ou com equipamentos mecânicos.

21.1.4.2 Fundações ou baldrames de concreto ciclópico

As fundações devem ser executadas de concreto ciclópico simples no traço de 1:4:8 (cimento, areia, brita), adicionados de 30% em volume de pedras de mão, com dimensões inferiores a 10 cm na sua maior dimensão. Deve ser lançado em camadas de no máximo 15 cm e socadas com ferramentas tipo soquetes manuais, barras de aço ou alavancas. O uso de forma de madeira para elevar e nivelar as fundações é desejável. Sobre a última camada de concreto ciclópico segue o aterro, a laje de piso e a alvenaria.

21.1.4.3 Alvenarias

Executar as alvenarias com tijolos cerâmicos de 6/8 furos, bem cozidos, leves, sonoros, bem molhados, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:8, as juntas horizontais e verticais – estas alternadas de metade do tijolo - devem ser reentrantes escavadas com a ponta da colher de pedreiro. Espessura das juntas de assentamento: 1,0 cm. Os tijolos serão abundantemente molhados antes do assentamento. As diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas, apresentando os trechos de paredes perfeitas condições de verticalidade. Nas alvenarias de pedra, serão empregadas rochas graníticas, dispostas de tal modo a atender com perfeição ao fim destinado, quer estrutural, quer estético, tudo de acordo com as indicações do projeto. Quando for indicado o emprego de tijolos, elementos vazados de concreto ou cobogós deverão estes ser confeccionados com

A utilização de formas metálicas ou de madeira, empregando-se argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:8, dando-se toda a atenção ao processo de cura. Cobogós de ventilação em concreto, tipo veneziano, nas dimensões de 50 x 50 cm, fechando a abertura conforme projeto, assentados com a mesma argamassa da alvenaria.

21.1.4.4 Concreto

Os materiais a empregar deverão atender ao disposto nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas. A dosagem do concreto dependerá do fim a que se destina, obedecendo-se o que se segue, salvo indicação específica em

contrário.

- a) Traço - 1:4:6 (cimento, areia, brita) - Concreto Magro
- b) Traço - 1:4:6 (cimento, areia, brita) - Laje de Impermeabilização de Piso
- c) Traço - 1:3:6 (cimento, areia, brita) - Concreto Ciclópico
- d) Traço - 1:2:4 (cimento, areia, brita) - Concreto Armado
- e) Traço - 1:2:3 (cimento, areia, brita) - Concreto Armado

O concreto ciclópico deverá conter 20% de rachão granítico, com diâmetro máximo de 20,00 cm. A dosagem será feita medindo-se o cimento em peso e os agregados em volume com o fator água/cimento adequado.

21.1.4.5 Concreto Armado – Formas

Serão obedecidas as prescrições da ABNT. Serão confeccionadas com tábuas de 1ª qualidade de 12" x 1" ou com folhas de aglomerado em espessuras adequadas ao fim a que se destinam. Devem se adaptar exatamente às dimensões das peças da estrutura projetada e, construídas de modo a não se deformar sensivelmente sob a ação das cargas e pressões internas do concreto fresco. A construção das formas e do escoramento deve ser feita de modo a facilitar a retirada dos seus diversos elementos. As escoras quando roliças, terão diâmetro mínimo de 3" e só poderão ter uma emenda, não situada além de seu terço médio. Os escoramentos com mais de 3,00m de altura, deverão ser contra ventados. Antes do lançamento do concreto, será procedida a limpeza das formas, molhando-as até a saturação. Os prazos mínimos admitidos para a retirada das formas serão os seguintes:

- a) Faces laterais - 3 dias;
- b) Faces inferiores, deixando-se escoras convenientemente espaçadas - 14 dias;
- c) Faces inferiores sem pontaletes - 21 dias.

21.1.4.6 Concreto Armado - Armadura

Antes de serem introduzidas nas formas, as barras de aço deverão ser convenientemente limpas, não se admitindo a presença de graxas, tintas ou acentuada oxidação. As barras da armadura devem ser dobradas rigorosamente, de acordo com os detalhes do cálculo estrutural, colocadas nas formas, nas posições indicadas e amarradas com o auxílio do arame recozido nº 18. Durante o lançamento do concreto, serão observadas e mantidas as posições e afastamentos das barras.

21.1.4.7 Concreto Armado – Preparo e lançamento

O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá ser menor que $\frac{1}{4}$ da menor dimensão da peça. Não será permitido o emprego de areia com teor de argila, devendo ser procedida lavagem no material, caso haja dificuldade na obtenção de um agregado miúdo de boa qualidade. A dosagem do concreto será feita com a utilização de padiolas previamente dimensionadas para atender o traço e resistência desejados, medindo-se o cimento em peso e os agregados em volume. Em qualquer caso, o consumo mínimo de cimento será de 300 kg/m³. A porcentagem do agregado miúdo no volume total do agregado, antes da mistura, deverá estar compreendida entre 30% e 50%. A tensão mínima de ruptura a compressão será de R= 180 kgf/cm². O amassamento será mecânico, só se admitindo amassamento manual para obras de pequeno porte e a critério da fiscalização. Deverão ser empregadas betoneiras com capacidade mínima para traço de um saco de cimento, que será introduzido da sua embalagem original. Serão sempre empregados vibradores de imersão, evitando-se o engaiolamento do agregado graúdo, falhas ou vazios nas peças. Após a concretagem, a estrutura deve ser protegida da secagem prematura, regando-se periodicamente durante 5 (cinco) dias. Quando for aconselhável a adição de impermeabilizantes, os mesmos serão empregados nas dosagens indicadas pelos fabricantes. Serão de responsabilidade da Construtora, os cálculos de qualquer estrutura quando não fornecidos pelo Programa Água Doce.

21.1.4.8 Concreto Armado - Água de amassamento para argamassas e concreto

É exigido o uso de água potável. Não será permitido o uso de água bruta do poço ou de qualquer fonte que seja considerada salobra ou salina.

21.1.4.9 Areia

A areia a ser empregada em concretos e argamassas deve ser quartzosa, pura, isenta de matéria orgânica, argilas e sais.

21.1.4.10 Britas

Deve ser constituída de fragmentos de rocha granito ou gnaisse, de origem industrial, isenta de substâncias terrosas, pó de pedra e sem conter excessos de

fragmentos em forma lamelar ou angular. As dimensões devem ser compatíveis com o serviço proposto. Vide quadro abaixo. Para fundações, pisos e calçadas a brita a ser adotada é a brita 2.

Tabela – Classificação de britas usuais	
Tipo	Diâmetro (mm)
Brita 2	19 a 25

21.1.4.11 Construção ou recuperação do abrigo do dessalinizador

O abrigo do dessalinizador atenderá as dimensões previstas no projeto executivo do sistema, devendo ser construído em alvenaria de tijolos cerâmicos, com revestimentos que atendam as especificações deste Termo de Referência. O piso deverá ter revestimento cerâmico, tipo “A”, cor branca de 30 x 30 cm, assentada com argamassa pronta, nas proporções recomendadas pelo fabricante, e rejuntada com argamassa própria. Aplicação de azulejos brancos nas paredes até a altura de 1,60m. O prédio deve ser arejado, com dimensões adequadas, caso não possua abertura de ventilação, adotar no mínimo 2,00m² de cobogós de cimento tipo veneziano e instalação de porta de madeira lisa para pintura. Será construída laje pré-moldada de concreto com cobertura de telhas cerâmicas. O local para o abrigo do dessalinizador deverá ter espaço para manobras de manutenção. Os serviços necessários em cada uma das comunidades estão especificados nos quantitativos anexos. Em locais onde esses abrigos não existiam, ou eles não possuam condições mínimas de aproveitamento, a empresa deverá construir uma nova estrutura conforme padrões do Programa Água Doce e segundo estas especificações. Em comunidades onde os técnicos da Coordenação Estadual do PAD observarem, no momento do diagnóstico, a presença de abrigo do dessalinizador com estrutura física em condições de aproveitamento, o serviço a ser efetuado será apenas de recuperação do abrigo, com execução apenas dos elementos necessários à adaptação do mesmo.

21.1.4.12 Construção ou recuperação do chafariz

O abrigo do chafariz atenderá as dimensões previstas no projeto executivo do sistema, devendo ser construído em alvenaria de tijolos cerâmicos, com revestimentos que atendam as especificações deste Termo de Referência. Deverá ser fechado com

portão de ferro em folha dupla, composto de grade e chapa, conforme padrão do Programa Água Doce. Revestido em todo interior, com piso cerâmico, dimensões de 30 x 30 cm, de tipo "A", cor branca, assentada com argamassa pronta, nas proporções recomendadas pelo fabricante, e rejuntada com argamassa própria. As paredes com revestimento de azulejos brancos, do piso ao teto, cobertura com laje de concreto pré-moldada e com telhas cerâmicas. O chafariz será do modelo eletrônico simples, com uma torneira de abastecimento de água, contendo: - 01 (uma) eletrobomba centrífuga com potência mínima de 1/4 de CV, 01 (uma) válvula solenoide, 01 (hum) quadro de distribuição de energia necessário à operação e controle do fichero, contendo temporizador digital com faixa de regulação de 01 seg. a 99 minutos, 01 (um) contador de fichas digital, caixa de proteção em chapa de aço com suporte para cadeado e 200 (duzentas) fichas para chafariz. Em comunidades onde os técnicos da Coordenação Estadual do PAD observarem, no momento do diagnóstico, a presença de chafariz com estrutura física em condições de aproveitamento, o serviço a ser efetuado será apenas de recuperação, com execução apenas dos elementos necessários à adaptação do mesmo.

21.1.4.13 Cobertura

A cobertura será de telhas cerâmicas, executada sobre laje de concreto pré-moldada para forro, com vãos de até 3,50m, espessura mínima de 8,00cm, com lajotas e capa de concreto fck 20 MPa, com 2,00cm de espessura, inter-eixo de 38,00cm e com espessura total mínima de 10,00cm, obedecendo às indicações do projeto, referente ao tipo de telhas e declividades estabelecidas. Serão respeitados os dispositivos das normas da ABNT. As inclinações mínimas admitidas, para os diversos tipos de cobertura, salvo indicação em contrário, serão as seguintes:

- Telhas Tipo Francesa - 40%;
- Telhas Tipo Canal - 26%.

Não será permitido o emprego de telhas lesionadas, empenadas ou que não satisfaçam perfeitas condições de estanqueidade da cobertura. As peças de estrutura de madeira, quando necessárias, terão seções condizentes com os vãos a vencer, a fim de serem evitadas flexões ou deformações indesejáveis.

21.1.4.14 Pisos

21.1.4.14.1 Lastro

Após a execução do baldrame, e do aterro interno, o abrigo do dessalinizador e o chafariz devem receber uma camada de concreto simples no traço de 1:4:8 (cimento, areia, brita), preparado manualmente, na espessura de 7 cm, formando a base para receber a alvenaria de elevação e o piso cerâmico. No caso das bases dos tanques de 5.000 litros de água bruta e de água potável, o lastro de piso, que servirá de base para o tanque, será efetuado após a conclusão das alvenarias e do aterro. A espessura será de 7,0 cm de concreto simples 1:4:8 (cimento, areia, brita).

21.1.4.14.2 Piso cerâmico e azulejos

Nivelada e limpa a camada de concreto, prepara-se a argamassa de assentamento em cimento e areia no traço 1:5, ou utiliza-se argamassa pronta para esse fim existente no mercado, nivela-se a camada de argamassa de espessura 20 mm com o auxílio de régua de madeira e desempenadeira; polvilha-se cimento sobre a argamassa úmida e assentam-se as peças cerâmicas com o auxílio de uma Tábua nivelada sobre duas ou mais pedras, batendo-se levemente sobre a tábua com um martelo. O rejuntamento com argamassa específica usando cimento branco, só deve ser executado após 48 horas do assentamento. Os azulejos de 15 x 15 cm de cor branca serão assentados até a altura até 1,60m no abrigo do dessalinizador e no chafariz.

21.1.4.14.3 Portas de madeira e ferragens

As portas de acesso ao dessalinizador devem ser tipo almofadas, constituídas de madeira de lei, tipo maçaranduba, sucupira, cedro, ou outro tipo aprovada pela fiscalização, formada de réguas de 10 cm de largura e espessura mínima de 3 cm, ensambladas com junta macho-e-fêmea, e fixadas umas às outras por travessa da mesma madeira, embutida ou aparente aparafusada, de acordo com as dimensões indicadas no projeto, com vão de 0,80 x 2,10m de fabricação da região. As caixas das portas serão em madeira de lei devem ser afixados na alvenaria com pregos de 3" x 10 em pelo menos 3 pontos de cada lado, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Na parte interna das aduelas serão revestidas com alisares. Serão recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras,

lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos. Todas as ferragens devem ser adequadas ao tipo de esquadria. Maçanetas e dobradiças de latão cromado ou de aço inoxidável, essas com dimensões de 2.1/2" x 3". As fechaduras devem ter cilindro do tipo monobloco, com maçanetas de latão cromado, assentadas a 105 cm do piso acabado.

21.1.4.14.4 Revestimento das paredes

As superfícies das paredes deverão ser limpas e molhadas, antes do início da operação de revestimento. Os revestimentos só deverão ser iniciados após a completa cura da argamassa das alvenarias e do assentamento das canalizações de água, esgoto e eletricidade. Serão empregados os seguintes tipos de revestimento, com respectivas argamassa e variantes destas:

- a) Chapisco - Argamassa de cimento e areia - 1:3
- b) Reboco e Emboço - Argamassa de cimento, cal e areia - 1:2:8 - Argamassa de cimento, areia e saibro - 1:3:6
- c) Rústica - Argamassa de cimento e areia - 1:6

Toda a superfície será previamente chapiscada, jogando-se a argamassa à colher com força suficiente para se conseguir uma boa aderência. O revestimento em massa única terá acabamento liso, com utilização de desempenadeira, apresentando arestas alinhadas. O revestimento rústico será executado com o auxílio de vassoura de piaçava para jogar a argamassa contra a parede, podendo-se usar peneiras com malha quadrada de 2,00mm, quando se desejar uma distribuição uniforme.

21.1.4.14.5 Pintura

Para as esquadrias de ferro devem ser aplicadas duas demãos de anticorrosivo e duas demãos de tinta esmalte sintético azul Del Rei. Para as portas de madeira, pintura em duas demãos de esmalte sintético na cor azul Del Rei. As paredes externas devem receber pintura com duas demãos de tinta esmalte sintético azul Del Rei com 1,20 m de altura a partir do piso. A parte superior, acima da faixa de 1,20 m até ao nível da cobertura, deve ser pintada com duas demãos de tinta látex acrílica, branco neve apropriada para pintura externa. As paredes internas devem ser pintadas com duas demãos PVA látex branco neve. O reboco das bases dos tanques de sustentação dos reservatórios de água potável e de água bruta deve receber uma pintura em 3 demãos de cal com aditivo específico.

21.1.5 Instalações elétricas

No abrigo do dessalinizador será instalado uma entrada composta de poste e caixa de medição, com eletrodutos de 1" para atender um quadro com 1 disjuntor monofásico com capacidade de 40 Amperes, 220 V. e 2 disjuntores monopolares de 15 Amperes e 220 V.

O conjunto de peças abrangente está no item "caixa para disjuntores" e compreende também uma tomada de 220 V e um interruptor de luz. Nos casos de Recuperação, uma revisão elétrica se faz necessário, composta de poste e opção para quadro de disjuntores.

21.1.6 Portão de ferro

O chafariz será protegido com um portão de ferro, de duas folhas pivotantes, construído de barras de aço carbono de 1/2" e barras de aço carbono chatas, com 2 dobradiças de ferro tipo braçadeira em cada folha. O acabamento será em pintura esmalte sintético Azul Del Rei, precedida de duas demãos de tinta protetora contra oxidação. O fechamento será em corrente com cadeado.

21.1.7 Instalações hidráulicas

21.1.7.1 Adutora do poço ao dessalinizador

A adutora entre o poço e o dessalinizador refere-se ao fornecimento dos materiais e serviços necessários para construção da rede que levará água bruta do poço para o reservatório de água bruta. Compreende os serviços de escavação das valas, fornecimento e instalação dos tubos de PVC irriga PB PN80 para água fria com diâmetro de 50 mm com todas as conexões necessárias e o reaterro das valas. As dimensões, cotas e detalhes deverão constar do projeto elaborado na fase 1 (um) de diagnóstico.

21.1.7.2 Instalações prediais

A instalação das tubulações deverá ser procedida de acordo com as normas da ABNT para cada tipo particular de material empregado. A Contratada deverá providenciar a prévia montagem e colocação das tubulações antes da alvenaria, sempre que a estrutura de concreto, pelas suas características, assim o exigir. São

vetadas a concretagem de tubulações dentro de colunas, vigas, lajes, tirantes e demais elemento de concreto, aos quais fiquem solidários, sujeita às deformações próprias dessas estruturas ou prejudiciais pelos seus esforços. Quando houver necessidade imperiosa de passagem de tubulação por elementos estruturais, deverá ser previamente deixado um tubo com bitola superior à do tubo definitivo antes do lançamento do concreto, a título de camisa ou bainha, para que não fique solidário à estrutura.

As passagens deverão ser executadas de modo a permitir fácil montagem e desmontagem das tubulações, em qualquer ocasião. As tubulações embutidas em alvenaria serão fixadas pelo enchimento total do rasgo com argamassa de cimento e areia no traço 1:3; as de diâmetro superior serão fixadas por meio de grampos de ferro redondo com diâmetro superior a 5 mm, em números e espaçamentos adequados para manter o tubo firmemente em seu local. Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, os tubos deverão ser vedados com bujões ou tampões em suas extremidades correspondentes aos aparelhos e pontos de consumo, para serem removidos quando de sua instalação, sendo vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira.

21.1.8 Tanques de contenção do concentrado

Com o objetivo de evitar contaminação do solo, o resíduo gerado pelo dessalinizador (concentrado) será armazenado em um tanque com dimensão de 12m x 30m, revestido com geomembrana a base de PVC. Dependendo da vazão do poço local, poderão ser construídos um ou dois tanques de contenção de concentrado, conforme dimensionado no diagnóstico. Iniciam-se as obras com a demarcação do local. A demarcação é fundamental para definição da área onde será realizada limpeza, cujo objetivo é a retirada da camada orgânica, pedras e materiais que possam atrapalhar o andamento das obras.

Após a limpeza da área, deve-se retirar a camada orgânica e antes de se iniciar a construção dos diques, deve-se realizar o nivelamento do terreno correspondente, para inclusive, se determinar a locação das estacas de offset que vão delimitar a largura da base dos diques, que será em função da altura, em cada estaca. Escavando-se 1,00m de profundidade e elevando-se os maciços laterais a uma altura de 1,00 m através de espalhamento e compactação manual a 110% do Proctor normal. De forma que o tanque tenha 1,80m de nível d'água. Os diques que formam

os viveiros apresentam conformação trapezoidal, com uma crista de 1,10m de largura, declividade dos taludes de 1:1 e altura variando de acordo com as cotas do terreno natural adjacente. A profundidade final do reservatório será de 2,00m.

O reservatório terá as seguintes dimensões:

Largura superior	12,00 m
Comprimento superior	30,00 m
Comprimento inferior	26,00 m
Largura inferior	8,00 m
Largura inferior na área de abastecimento	8,00 m
Largura de coroamento	1,10 m
Profundidade máxima da lâmina de água	1,80 m
Profundidade total	2,00 m
Relação de taludamento	1:1

21.1.8.1 Compactação dos diques

A compactação deverá ser efetuada de duas maneiras:

- Manual - O material resultante da escavação será umedecido e depositado em camadas de 0,25m no perímetro demarcado para a edificação dos maciços dos viveiros e reservatório, e compactado manualmente com uso de malho;
- Mecanizada - O material escavado será depositado em camadas de 0,40m, umedecida e compactada com o auxílio de um compactador vibratório, até atingir o nível de compactação de 110% do Proctor Normal.

No caso da necessidade de se realizar uma regularização nos taludes dos viveiros e reservatórios, deverá se utilizar uma camada de areia media umedecida. Caso, não haja esse tipo de areia nas proximidades, poderá ser utilizado outro material friável para o acabamento.

21.1.8.2 Sistema de abastecimento de água

O abastecimento de água para o tanque será feito a partir do concentrado resultante do dessalinizador e/ou diretamente do poço, através de uma adutora de PVC soldável de 50 mm de diâmetro, enterrada na crista do talude e equipada com um sistema de registros de esfera de PVC soldável, para possibilitar o uso das duas alternativas, em função da necessidade da vazão. Em cada ponto de abastecimento a adutora sofrerá uma redução de diâmetro para 32 mm até a entrada do tanque, onde se acoplará um registro de esfera de PVC do mesmo diâmetro, conforme projeto. Deve-se evitar o uso de materiais metálicos não inoxidáveis, em função da salinidade da água a fim de se evitar corrosão. Após a instalação do revestimento, será realizado o enchimento do tanque de forma lenta e em seguida, coloca-se a extremidade superior do revestimento na vala para aterrjá-la, compactando o solo. Este método tem a vantagem de reduzir as tensões na geomembrana, face ao peso da água e suas variações de nível e, conseqüentemente, aumentar sua durabilidade.

21.1.8.3 Instalação da geomembrana de revestimento

Serão fornecidas e instaladas geomembranas para reservatório, fabricadas com Laminado Flexível de PVC, obtido por processo de calandragem, de 0,80mm de espessura, na cor Preta, com formulação Atóxica e isenta de metais pesados, com aditivção Anti-U.V. e Anti-Oxidante, conforme especificações a seguir:

Características Técnicas	Especificação	Método de Ensaio
GRAMATURA (g/m ²)	mínimo 1.030	DIN EN 22.286
ESPESSURA (mm)	mínimo 0,80	ASTM D-1593
DENSIDADE (g/cc)	máximo 1,30	ASTM D-792
RESISTÊNCIA À RUPTURA (Kgf/5cm) - Sentido Longitudinal - Sentido Transversal	mínimo 150 mínimo 140	ASTM D-882 ASTM D-882
ALONGAMENTO À RUPTURA (%) - Sentido Longitudinal - Sentido Transversal	mínimo 300 mínimo 300	ASTM D-882 ASTM D-882

RESISTÊNCIA AO RASGAMENTO (Kg) - Sentido Longitudinal - Sentido Transversal	mínimo 45 mínimo 45	ASTM D-1004 ASTM D-1004
ESTABILIDADE DIMENSIONAL (%) 100°C 15 minutos - Sentido Longitudinal - Sentido Transversal	≤ 3,5 ≤ 2,0	ASTM D-1204 ASTM D-1204
RESISTÊNCIA À RUPTURA NA SOLDA (kgf/5cm)	mínimo 120	ASTM D-3083
RESISTÊNCIA À PELAGEM NA SOLDA (N/mm)	mínimo 5	ASTM D-413
RESISTÊNCIA AO U.V.	Conforme Norma Técnica ASTM G-155	
ATOXICIDADE	Metodologia aplicada de acordo com a Resolução 105 da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.	
Cor Preta conforme PANTONE Black C.		

21.1.8.3.1 Para a geomembrana de revestimento:

- A manta deverá ser indentificada com os dizeres: “**Tanque do Concentrado**” na cor branca, nas proximidades da borda do tanque, de fácil visualização.
- O fornecedor ou fabricante deverá apresentar “Termo de Garantia” para um período de 5(cinco) anos como documento de habilitação para fornecimento do objeto da licitação.
- O fornecedor ou fabricante deverá apresentar Garantia de 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação devidamente comprovados.
- Cada reservatório deverá ser moldado formando uma peça única de acordo com as dimensões especificadas, e deverá ser pré-confeccionado em fábrica utilizando-se processo de solda eletrônica de alta frequência. As soldas de alta frequência

deverão apresentar perfeita estanqueidade e resistência mínima de 80% da resistência da geomembrana conforme especificado. O fornecedor ou fabricante deverá apresentar relatórios de análise dos ensaios destrutivos da solda eletrônica realizada em fábrica, com frequência de pelo menos 1 (uma) amostra da geomembrana e 1 (uma) das emendas dos painéis e das emendas de fechamento de cada reservatório.

- Cada reservatório deverá ser adequadamente dobrado e embalado de forma a facilitar a abertura no local da instalação, objetivando reduzir custo e tempo de instalação. Cada volume deverá conter marcação com tinta indelével e etiquetas de identificação contendo o tamanho do reservatório, cor, numeração, e indicando o sentido do desdobramento e abertura do mesmo no local da instalação. A instalação do(s) reservatórios confeccionado(s) com geomembrana flexível de PVC deverá ser devidamente inspecionada utilizando aparelho de “Spark Test” conforme especifica a Recomendações IGSRB IGMT 01-2003 para verificação dos painéis quanto à possibilidade de haver furo oriundo de defeitos de fabricação, durante o transporte ou ocasionado por queda de objetos durante a instalação.
- O fornecedor ou fabricante deverá apresentar “Atestado de Capacidade Técnica” de fornecimentos de Geomembrana Flexível de PVC.
- O fornecedor ou fabricante deverá apresentar certificado informando que a resina de Policloreto de Vinila (PVC) é constituída de ingredientes virgens e não contaminados.
- Como documento de qualificação técnica e habilitação para fornecimento do objeto da licitação, o fornecedor ou fabricante deverá apresentar Certificado ou Relatório de Ensaio de Análise Química pela metodologia aplicada de acordo com a Resolução 105 da ANVISA - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária, realizado por laboratório credenciado e independente, comprovando a atoxicidade da geomembrana fabricada com Laminado Flexível de PVC, com data de emissão não superior a 2 (dois) anos.

As dimensões do revestimento são as seguintes:

Largura superior	14,20 m
Comprimento superior	32,20 m
Comprimento inferior	26,00 m
Largura inferior	8,00 m

Relação de taludamento	1:1
------------------------	-----

Concluídos os serviços de escavação e aterro, definição das cotas previstas no projeto e acabamento, será escavada uma vala (trincheira) de 0,30m de profundidade por 0,30m de largura, contornando todo o perímetro do tanque, a uma distância de 0,30m da borda interna superior do talude, com a finalidade de fixação do revestimento (geomembrana). A instalação da geomembrana, no leito e taludes do tanque, será realizada de forma cuidadosa, no tocante à presença de depressões ou elevações nos taludes, como também pedras, tocos, ou qualquer material cuja agressividade possa ser prejudicial à resistência da geomembrana ao longo do tempo. O início da instalação da geomembrana deve ser realizado nas primeiras horas da manhã, em virtude da grande absorção da radiação pela superfície da geomembrana, o que a torna muito quente. Deve-se iniciar o revestimento, espalhando a lona no fundo do tanque. Em seguida faz-se a cobertura das paredes laterais (talude). Recomenda-se verificar o nível de tensionamento da geomembrana, a fim de se evitar excesso de tensão do material e prevenir rasgos e fissuras. Isto é feito mediante o enchimento do tanque, antes da fixação da geomembrana na vala de ancoragem. No entanto, o material impermeabilizante, deverá ser lastreado provisoriamente, utilizando pedras e/ou sacos de areia, na crista do dique. Antes desta operação, será feita a abertura através de um furo circular, para a fixação do “niple” a ser acoplado à tubulação de descarga e drenagem do tanque. Ao redor das tubulações de saída de água e do extravasor, deve haver a instalação de flanges ou peças especiais. É importante que este trabalho se faça com atenção, prevendo um sistema de dissipação de energia (deixar folga), no ponto de contato da água com a geomembrana.

21.1.9 Implantação das cercas de proteção

21.1.9.1 Cerca do tanque de contenção

A cerca será levantada em tela campestre em arame galvanizado 14, malha de 20,00cm e 1,20m de altura fixadas a estacas de concreto de 2,10m de comprimento e 10,00cm de diâmetro mínimo, estaqueados a uma distância de 3,00m entre estacas e profundidade mínima de aterramento de 0,20m, com amarrações e sustentação apropriada para o esticamento da tela e arames. A cada 25,00m será executada mão francesa para melhor fixação da cerca. Logo acima do arame da tela serão colocadas mais duas linhas de arame farpado espaçadas de 0,20m. Como controle de acesso ao

sistema será colocado um portão de ferro (2 folhas) com tela de, no mínimo, 2,00m de largura por 1,60m de altura.

21.1.9.2 Cerca do sistema

A cerca será levantada em tela campestre em arame galvanizado 14, malha de 20,00cm e 1,20m de altura, fixadas a estacas de concreto de 2,10m de comprimento e 10,00cm de diâmetro mínimo, estaqueados a uma distância de 2,00m entre estacas e profundidade mínima de aterramento de 0,20m, com amarrações e sustentação apropriada para o esticamento da tela e arames. Logo acima do arame da tela serão colocadas mais duas linhas de arame farpado espaçadas de 0,20m. Para controle de acesso ao sistema, será colocado um portão de ferro com tela de, no mínimo, 0,95m de largura por 1,60m de altura. Em toda a extensão da cerca do sistema, deve ser executada uma mureta com 0,40m de altura em alvenaria.

21.1.10 Construção da base de sustentação dos reservatórios de água potável, água bruta e concentrado.

Os sistemas de dessalinização do Programa Água Doce possuem três reservatórios de 5.000 litros cada um, construídos em fibra de vidro para armazenamento, sendo um de água bruta vinda do poço, um de água potável originada do dessalinizador e o terceiro para o concentrado oriundo do dessalinizador. Será de responsabilidade da empresa contratada a construção das bases desses reservatórios, conforme plantas apresentadas no projeto executivo. Essas bases de apoio seguirão as seguintes especificações:

- Fundação, em forma anelar, com diâmetro de 210 cm no eixo, a ser executada de concreto ciclópico.
- Alvenaria de tijolos cerâmicos, vazados, de seis ou oito furos na espessura de 1 vez e altura de 140 cm acima do terreno natural a ser executada de acordo com o detalhamento da planta anexa.
- Executar a laje de concreto simples, de espessura $h=7$ cm, perfeitamente nivelada e alisada, conforme detalhe da planta contida no projeto executivo.
- Executar o emboço nas superfícies externas.

- Após o posicionamento do reservatório sobre a laje deve-se executar uma fiada de tijolos cerâmicos sobre a borda, emboço com o topo arredondado sem deixar espaços vazios entre a fibra da caixa e alvenaria.
- Pintar as superfícies externas com 2 demãos de tinta látex acrílicas.

21.1.11 Fornecimento e instalação de reservatórios de fibra de vidro para água potável, água bruta e concentrado.

Fornecimento, transporte e instalação de reservatórios em fibra de vidro, com tampa e sistema de fechamento, atóxicos, que atendam a NRB 13.210, com capacidade para 5.000 litros. A instalação deve ser feita sobre base de concreto, com superfície plana, rigorosamente nivelada e lisa, não podendo conter ondulações, calosidades, frestas, espaços vazios, pontas de pedra, parafusos, pregos. Deverá ser instalada sobre uma base que abranja toda a área de fundo do reservatório. Quanto da instalação deve-se evitar quedas ou impactos no reservatório. Os reservatórios serão instalados em todas as comunidades contempladas com os sistemas de dessalinização.

21.1.12 Recuperação do poço profundo existente (Este serviço será executado pela Cerb)

Descrição dos Itens que compõem recuperação de poço tubular:

- Acompanhamento Técnico (geólogo/engenheiro de minas), no processo da recuperação do poço;
- Transporte e locação de Compressor, juntamente com todos os equipamentos integrantes;
- Instalação do Conjunto Compressor local selecionado;
- Desenvolvimento do poço com Compressor (pressão de 350 psi / 900 cfm), para limpeza e identificação da vazão;
- Teste de Bombeamento com Compressor (125/250) (>100m)
- Teste de Bombeamento com Compressor (125/250) (<100m)
- Base de Proteção Superficial do Poço com laje em concreto com as medidas de 1,0mx1,0mx0,25m;
- Fornecimento de Tampa de Poço em Aço Ø 6 "

21.1.13 Bebedouro para dessedentação animal

Para dessedentação animal, com utilização do concentrado resultante do processo de dessalinização, será construído um bebedouro que atenda as necessidades do rebanho local. As dimensões do bebedouro deverão ser apropriadas para o tipo de rebanho existente na comunidade. O bebedouro poderá ser pré-fabricado de concreto ou construído em alvenaria, devendo o revestimento ser resistente à ação dos sais presentes no concentrado resultante do dessalinizador. O bebedouro deverá ser implantado em local distante do chafariz e do abrigo do dessalinizador, tomando-se o cuidado de evitar a passagem dos animais pela área do sistema durante o acesso ao bebedouro.

21.1.14 Atividades e produtos esperados Obras civis

- A) Atividades:** Implantação e/ou recuperação de 145 sistemas de dessalinização conforme metodologia do Programa Água Doce.
- B) Produto:** 145 sistemas de dessalinização entregues contendo poço recuperado, abrigo do dessalinizador, chafariz, adutora, tanques de contenção do concentrado, bases e reservatórios de fibra de vidro para água bruta, permeado e concentrado, bebedouro e cercas de proteção dos tanques e do sistema conforme especificado neste Termo de Referência.

22 Plantas arquitetônicas em anexo.

23 CONCLUSÃO

As famílias residentes nas comunidades rurais, no semiárido da Baiano, apresentam desafios e resistências aos fatores climáticos naturais da região, sobretudo, no tocante a água para o consumo doméstico e animal.

A desertificação está ligada diretamente a áreas de degradação. O seu processo traz consequências danosas para o meio ambiente e para a qualidade de vida no planeta, entre outros a redução da biodiversidade, o patrimônio genético da região, pela eliminação da cobertura vegetal original, além dos problemas sociais e econômicos. A desertificação se constitui como um agravante para inúmeros problemas ambientais, como morte dos animais, da diminuição na oferta dos recursos hídricos e na perda dos solos.

Já os tanques de contenção do concentrado do Programa Água Doce surgem como uma alternativa de utilização do concentrado para reduzir os impactos ambientais, além de permitir a produção de alimentos com fins econômicos ou de subsistência. Como alternativa se tem a criação de Tilápia e a utilização do concentrado da dessalinização para irrigar plantas halófitas. Estas plantas possuem mecanismos de tolerância à salinidade do solo que permitem a sua sobrevivência e crescimento em ambientes altamente salinos.

As obras a serem construídas seguem sempre os procedimentos prévios de início de obra como:

- Planejar o acompanhamento dos técnicos do estado;
- Reuniões periódicas entre empresa e coordenação estadual;
- Verificar as condições mínimas para o início das obras;
- Detalhamento do contrato quanto ao prazo e condições de execução;
- Análise dos projetos e termo de referência;
- Verificar o detalhamento do projeto executivo. Projeto deve conter implantação, cortes, fachadas, detalhes, instalações elétricas e hidráulicas de todas as estruturas a serem construídas, além do memorial descritivo completo;
- Cronograma de execução detalhado ao nível das etapas;
- Prazo para execução de cada sistema a partir da emissão da OS;
- Buscar a orientação da Coordenação Nacional do Programa Água Doce;
- Implantação de um sistema piloto, com o acompanhamento dos técnicos da Coordenação nacional.

A visita permitiu verificar “in loco” as condições de execução das obras objeto

do convênio SICONV nº 769428/2012, assim como a mobilização da Convenente e da Coordenação Estadual do Programa Água Doce na Bahia para realizar as ações previstas no plano de trabalho.

Como resultado dos trabalhos, foi verificado que algumas das obras de implantação dos sistemas visitados estavam concluídas e com necessidade de ajuste, tendo em vista a adequação destes sistemas à metodologia do Programa Água Doce.

A seguir, apresentamos uma síntese dos ajustes necessários ao aperfeiçoamento e adequação dos sistemas, em conformidade com a diligência realizada:

Melhorar as condições de limpeza das obras. O sistema de dessalinização é uma estação de tratamento de água. A empresa responsável pela implantação deve realizar a limpeza de obra antes da entrega, especialmente dos reservatórios de água antes de sua instalação ao equipamento de dessalinização. Por limpeza entende-se a remoção completa dos resíduos existentes no interior das caixas e tubulações seguida de lavagem simples. Antes do ato formal de entrega das obras civis, a empresa deve ainda dar destinação adequada a todos os resíduos gerados na fase de implantação. A empresa responsável pelo fornecimento do equipamento de dessalinização, antes do teste de funcionamento, deve verificar as condições gerais de limpeza dos reservatórios e proceder uma nova limpeza de caráter preventivo, além de uma desinfecção das instalações de modo a garantir as condições operacionais iniciais adequadas. Do mesmo modo que a empresa responsável pelas obras, à empresa responsável pelo fornecimento do dessalinizador deve dar destinação a todos os resíduos gerados nos procedimentos de instalação do equipamento. A empresa executora deverá dar o destino correto a todo o resíduo gerado no decorrer da execução da obra. Deverão ser consultadas as prefeituras sobre os locais autorizados para disposição destes resíduos.

Melhorar o acabamento das obras. Promover a adequação dos sistemas instalados quanto ao reboco, revestimentos cerâmicos, instalação de esquadrias, instalações elétricas, cercamento e principalmente pintura.

Adequar à localização da tomada de alimentação do dessalinizador. A ligação do dessalinizador à rede elétrica deve ser realizada por tomada localizada na parede do abrigo, acima do piso. Para facilitar a operação e manutenção, a ligação pode ser realizada por meio de eletroduto rígido que sai do teto do abrigo até a parte superior

do dessalinizador.

Adequar as instalações do dessalinizador.

Adequar as instalações hidráulicas do abrigo do dessalinizador.

Instalação de telas metálicas de proteção tipo “mosquiteiro” nos cobogós e portão de acesso ao sistema.

Identificar os reservatórios quanto ao tipo de água armazenada (água bruta, concentrado e permeado) preferencialmente com a identificação na base de concreto.

Apresentar as especificações da manta de PVC que reveste os tanques de contenção do concentrado. O Termo de referência das obras civis exige a manta na cor preta e apresenta as especificações técnicas que a manta deve ter.

Melhorar, onde necessário, as condições de acabamento dos taludes de aterro internos e externos dos diques dos tanques de contenção do concentrado.

Verificar os poços que estão em más condições de conservação, providenciando a sua recuperação em conformidade com o Termo de Referência.

Promover a padronização dos materiais utilizados nas obras.

Instalar sistema de cloração que atenda as exigências da Portaria MS nº 2914/2011, quanto ao cloro residual, em conformidade com as orientações da Coordenação nacional do Programa Água Doce.

Apresentar o dimensionamento dos equipamentos de dessalinização, elaborado pela empresa fornecedora em conformidade com a análise físico-química da água do poço e teste de bombeamento.

Agilizar o processo de obtenção da ligação de energia elétrica junto à concessionária.

O trabalho desenvolvido vem mostrar as atividades realizadas no apoio às ações do Programa Água Doce no Estado da Bahia, dentro do componente obras civis.

O Programa Água Doce vem trabalhando ao longo dos últimos anos para minimizar o sofrimento das populações que habitam a região semiárida da Bahia, através da implantação e recuperação de sistemas de dessalinização no estado. Esses sistemas são responsáveis para atender, com água de boa qualidade, milhares de pessoas que vivem na zona rural do semiárido do Brasil.

As comunidades atendidas pelo Programa Água Doce são selecionadas seguindo os critérios estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente, que define os parâmetros de priorização. A seleção ocorre através do ICAA – Índice de condição de

Acesso à Água que contempla o índice de Desenvolvimento Humano, a Pluviometria, a Mortalidade Infantil e Intensidade de Pobreza.

É importante destacar que uma orientação sustentável dos sistemas de dessalinização poderá colaborar, de forma significativa, na gestão das águas residuárias e potencializar o uso correto do manuseio por meio da inovação e da diversidade de atividades que poderão ser desenvolvidas pelas famílias, além de contribuir para a conservação ambiental de importantes recursos naturais como o solo e a água.

Dessa forma, entende-se que são legítimos os sistemas apresentados neste relatório do Estado da Bahia. Esse trabalho revela o que é necessário para mostrar a necessidade de acompanhamento dos técnicos do Programa Água Doce na realização de visitas junto com os técnicos do estado, com a participação da comunidade, para aprimoramento das obras que estão sendo implantadas. O Programa Água Doce tem esse compromisso de buscar alternativas para garantir um futuro seguro, com melhor qualidade de vida, saúde e alimentação saudável para a população que vive no semiárido nordestino.

24 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – Atlas do Nordeste: resumo executivo/ Agência Nacional das Águas. – Brasília: ANA, 2009.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Documento Base do Programa Água Doce**. 2010. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/agua/agua-doce/>> Acesso 26/10/2015.

BRITO, I. P. F. S de. Regionalizações oficiais aplicadas ao território baiano no decorrer do século xx aos dias atuais: identificação, dinâmica e mapeamento. IV ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA ANPUH-BA HISTÓRIA: SUJEITOS, SABERES E PRÁTICAS. 29 de Julho a 1º de Agosto de 2008. Vitória da Conquista –BA.

CERB. Cerb ultrapassa meta de perfuração de poços no Estado da Bahia. Disponível em: <<http://www.comunicação.ba.gov.br/notícias/2010>>.

CIRILO, J. A. Políticas de Recursos Hídricos para o semiárido brasileiro, estudos avançados. USP. 2008.

CRUZ, P. H. COIMBRA, R. M., FREITAS, M. A. V. **Vulnerabilidade climática e recursos hídricos no Nordeste**. In.: O ESTADO DAS ÁGUAS NO BRASIL/ org. Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas – Brasília, DF: ANEEL, SIH; MMH, SRH; MME, 1999.

DESENBAHIA. Estruturas Econômicas da Região Semiárida Baiana e Perspectivas para Atuação da Desenbahia: Foco nos Territórios de Identidade Itaparica, Semiárido Nordeste II e Sisal. Salvador 2008.

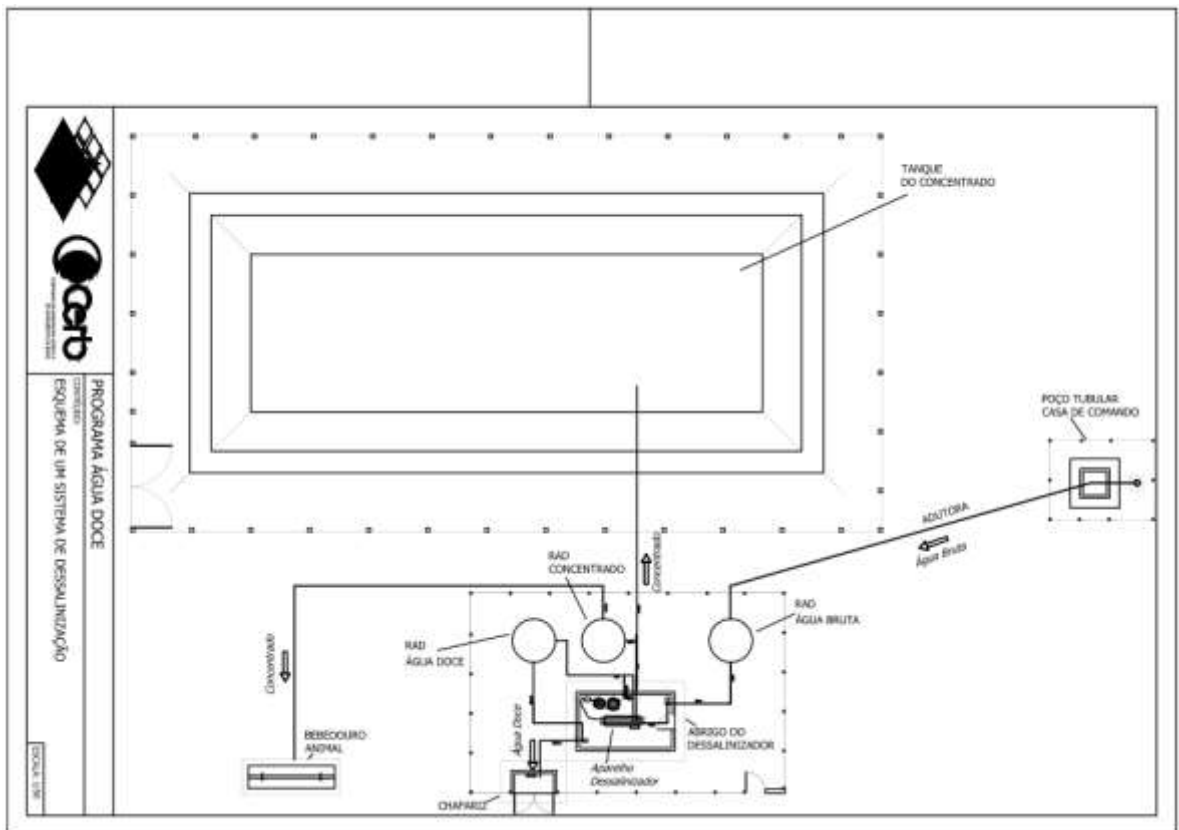
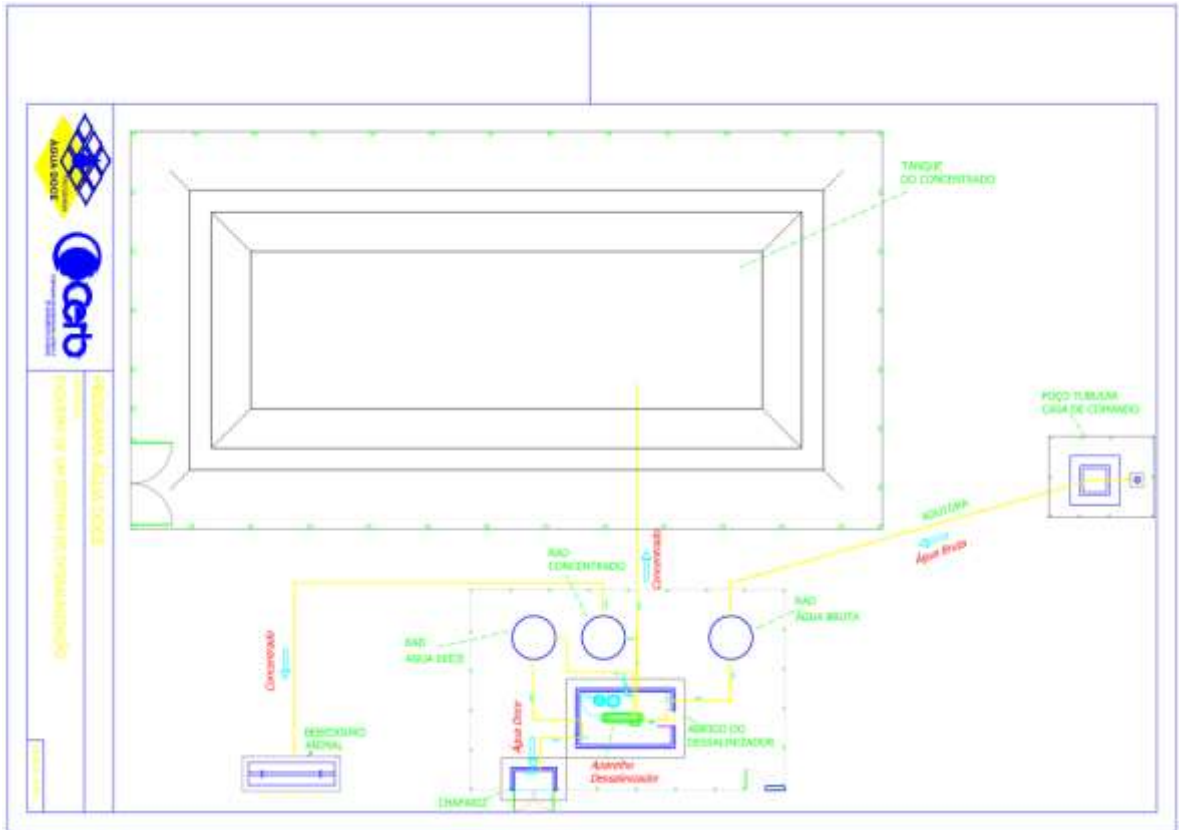
DEMETRIO, J. G.A. et al. Aquíferos fissurais. In: CIRILO. J. A. et al. (Org). O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semiáridas. Recife: ABRH – Editora Universitária UFPE, 2007.

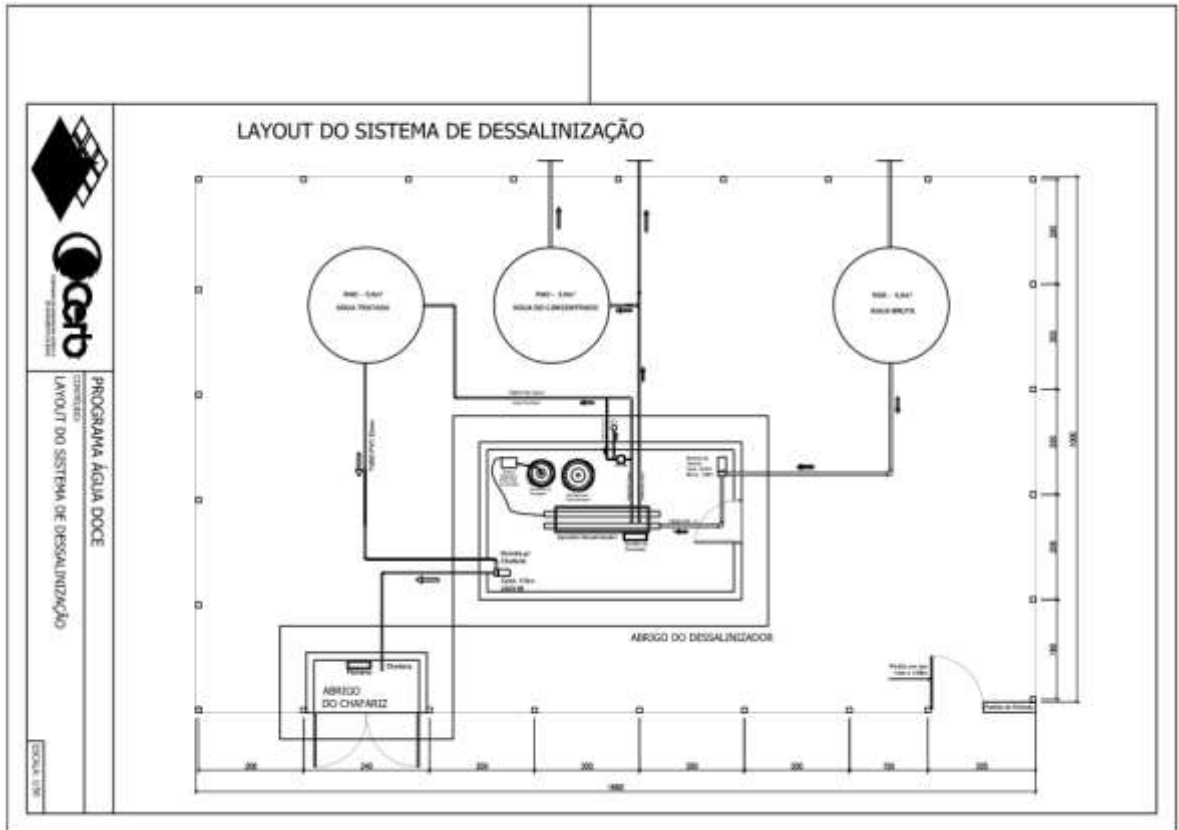
IBGE Dados do Estado da Bahia disponível em (2009; 2010; 2012): www.ibge.gov.br

MDA. Os 60 novos Territórios da Cidadania. Disponível em: <<http://sistemas.mda.gov.br>>

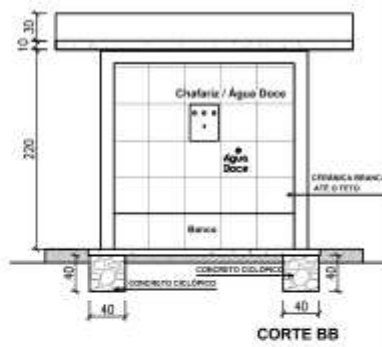
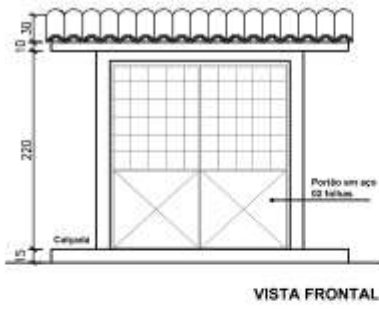
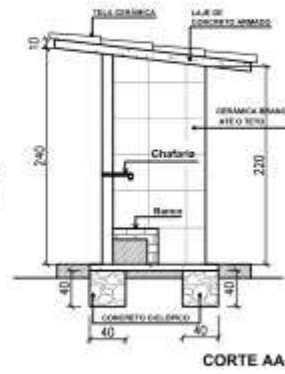
SEIA. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <[http://www.seia.gov.br/instrumentos de planejamento ambiental/plano estadual de recursos hídricos-Perh](http://www.seia.gov.br/instrumentos_de_planejamento_ambiental/plano_estadual_de_recursos_hidricos-Perh)>. 2010.

SEI. Bahia em números 2006-2008. Salvador: SEI, 2009.





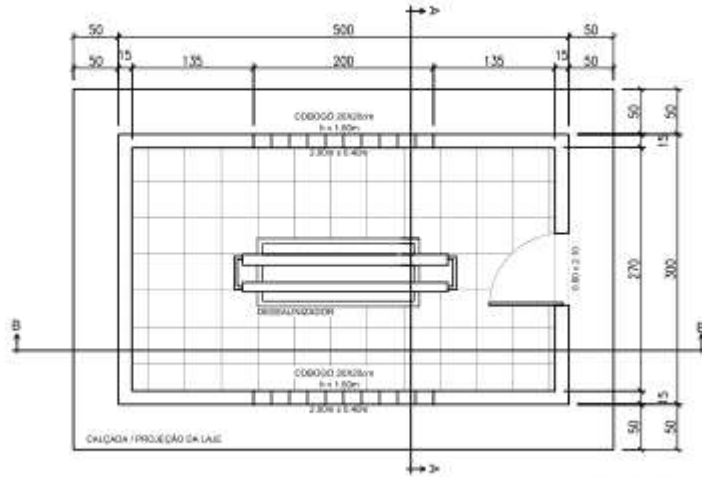
ABRIGO DO CHAFARIZ



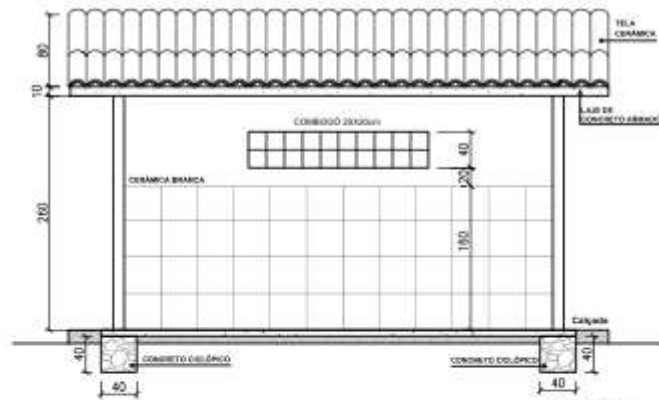
PROGRAMA ÁGUA DOCE
 CONTEÚDO:
 PLANTA BAIXA E CORTES DO ABRIGO DO CHAFARIZ

ESCALA: 1:30

ABRIGO DO DESSALINIZADOR



PLANTA BAIXA



CORTE BB

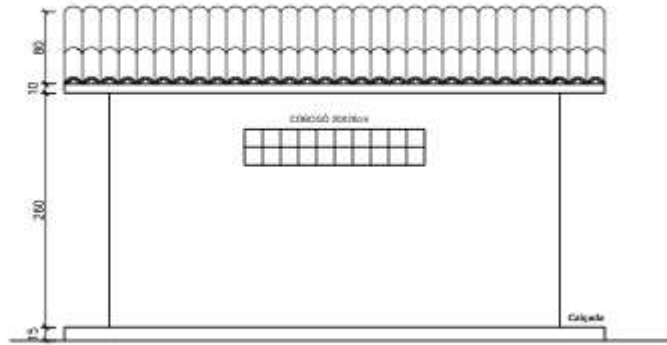


PROGRAMA ÁGUA DOCE

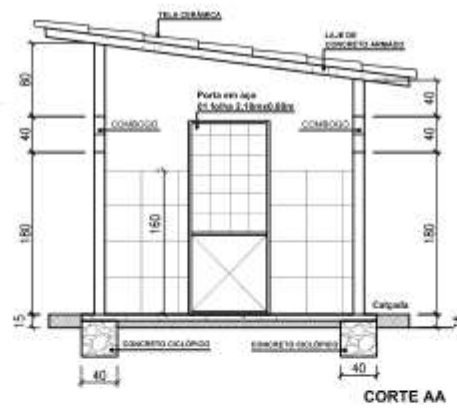
CONTEÚDO:
PLANTA BAIXA E CORTES DO ABRIGO DO DESSALINIZADOR

ESCALA: 1:50

ABRIGO DO DESSALINIZADOR



VISTA FRONTAL



CORTE AA

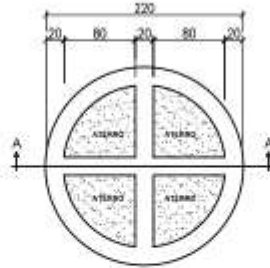


PROGRAMA ÁGUA DOCE

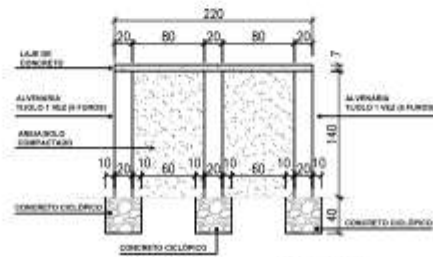
EDIFÍCIO:
PLANTA BAIXA E CORTES DO ABRIGO DO DESSALINIZADOR

ESCALA: 1/30

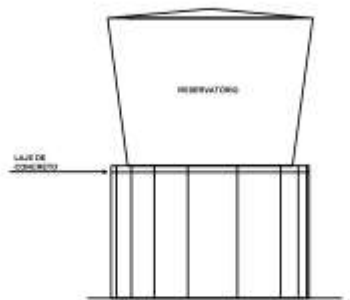
BASE DOS RESERVATÓRIOS



PLANTA BAIXA



CORTE AA



CORTE AA

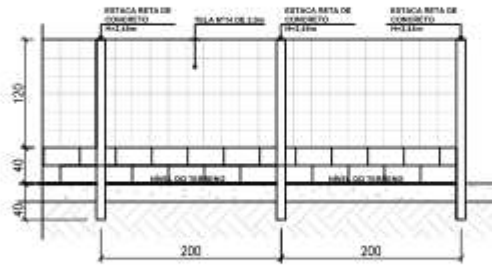


PROGRAMA ÁGUA DOCE

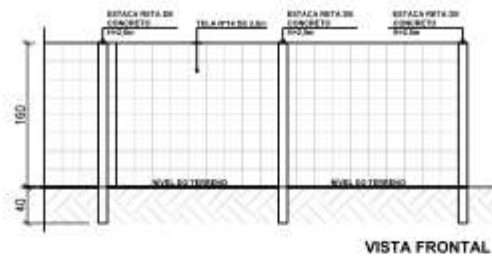
CONTEÚDO:
BASES DOS RESERVATÓRIOS

ESCALA: 1/30

CERCAMENTO DO SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO



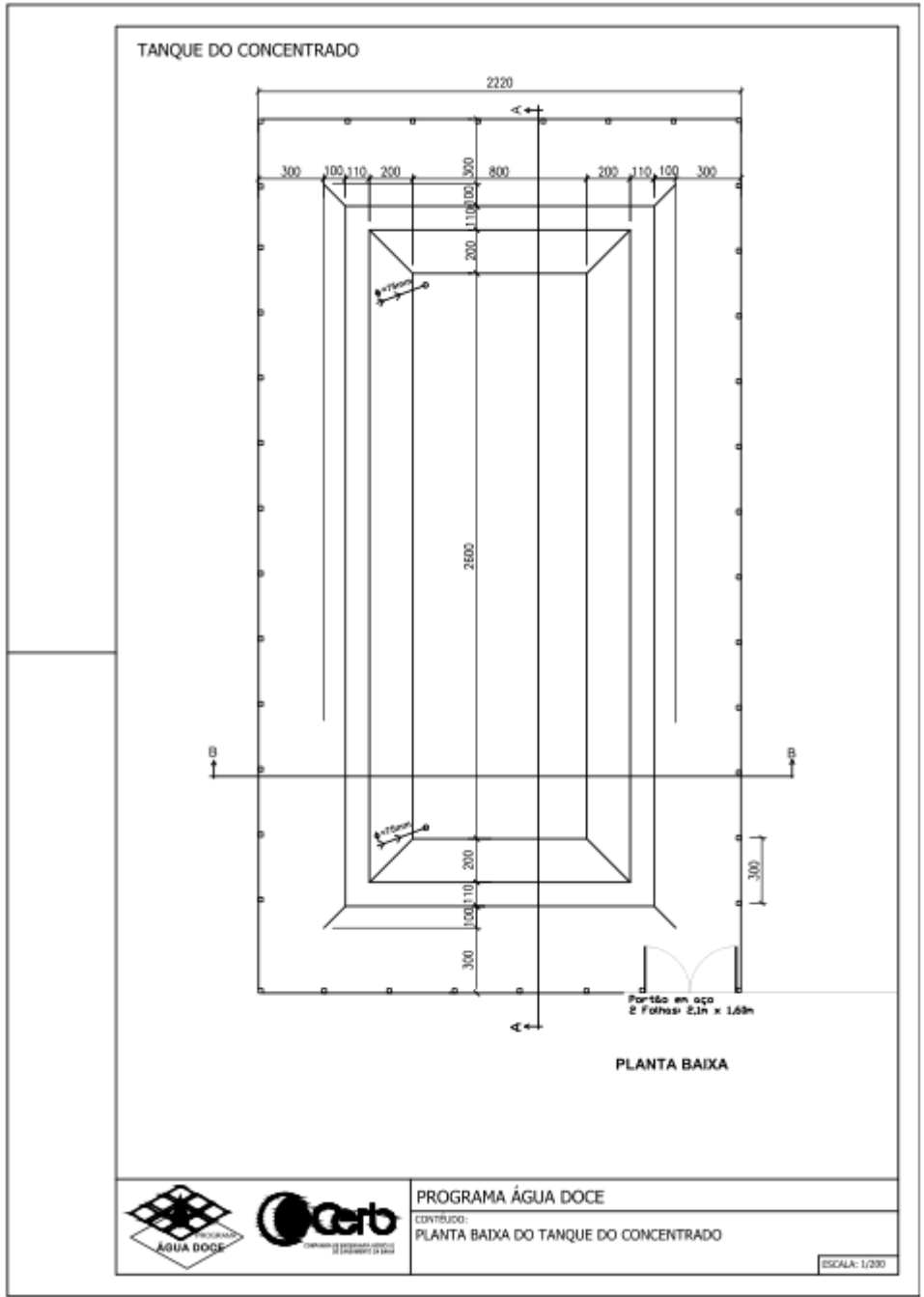
CERCAMENTO DO TANQUES

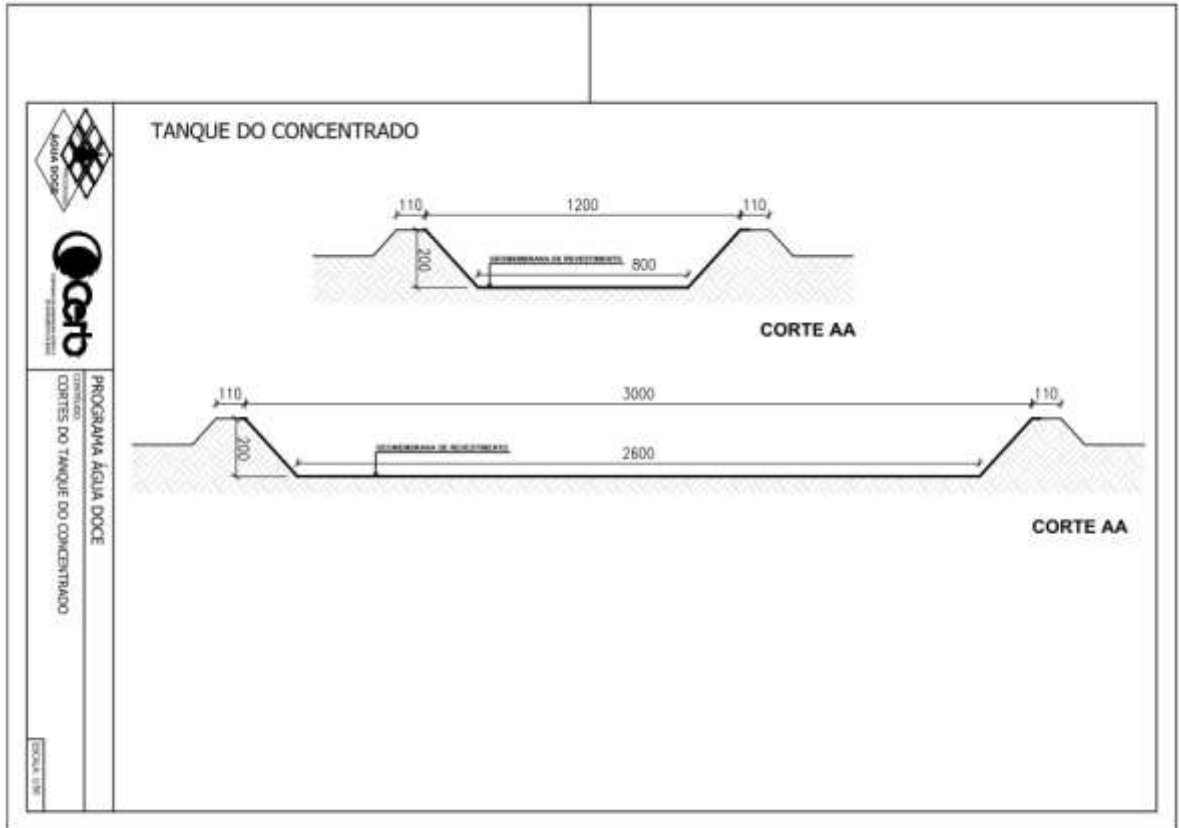


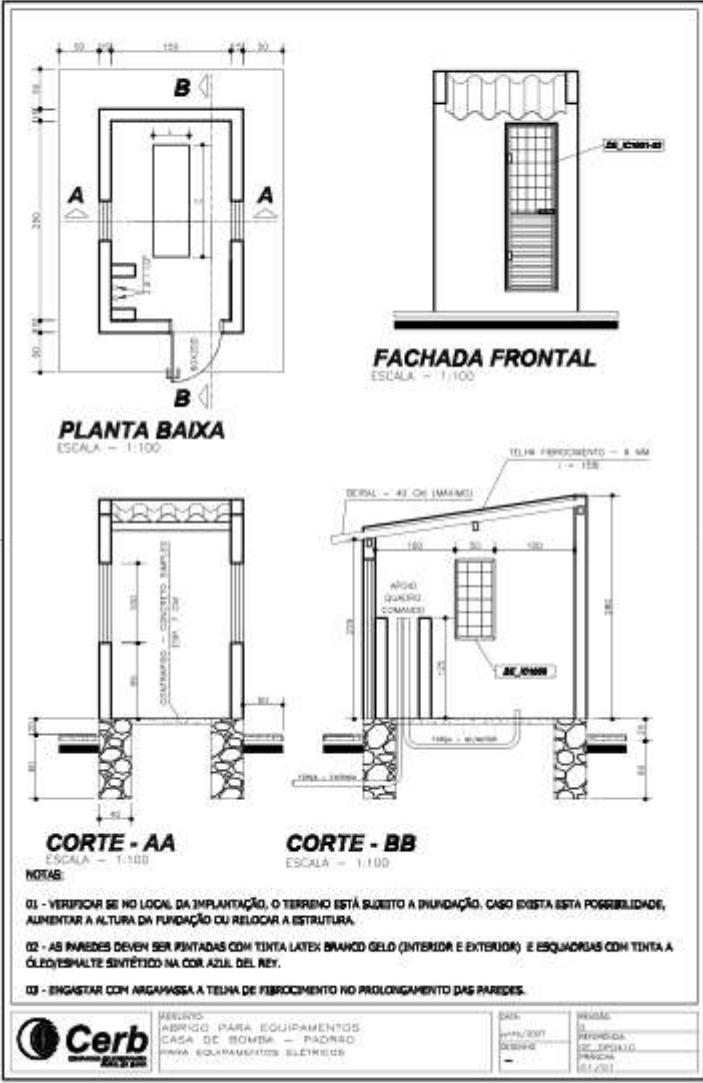
PROGRAMA ÁGUA DOCE

CONTEÚDO:
PLANTA BAIXA E CORTES DO ABRIGO DO CHAFARIZ

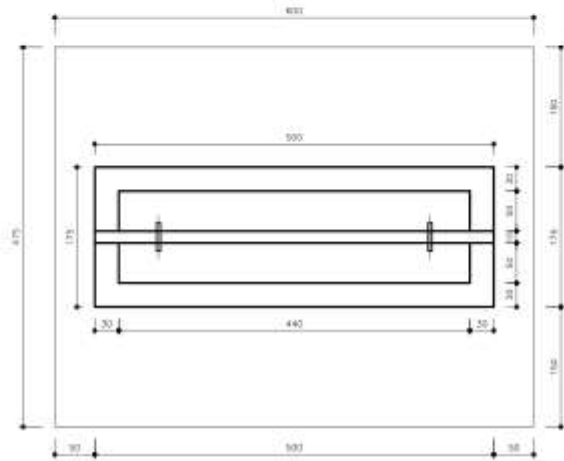
ESCALA: 1/30





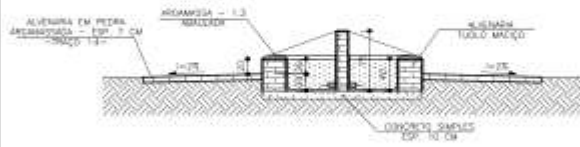






VISTA SUPERIOR

ESCALA - 1:50



VISTA LATERAL EM CORTE

ESCALA - 1:50



REGIÃO
 IMPLANTACÃO DE BARRAGEM RETANGULAR
 MURMOS DE MÉDIO PORTE

DATA
 07/10/2017
 DESINHA
 -

PROJETA
 O
 REVISORA
 DE PROJETO
 PRACA
 01/2/02