



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

ANEXO 5

PROJETO BÁSICO E MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA PADRÃO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE DESSALINIZADORES POR OSMOSE REVERSA, CONTEMPLANDO TAMBÉM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA E A CAPACITAÇÃO DOS OPERADORES, EM PROJETO DE ASSENTAMENTOS LOCALIZADOS EM MUNICÍPIOS NA ÁREA DE ATUAÇÃO DO INCRA NO ESTADO DE SERGIPE, NO ÂMBITO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE

AGOSTO 2025 SERGIPE



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	4
2	DESCRIPTIVO DO PROJETO.....	4
3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	4
4	SERVIÇOS COMUNS.....	5
4.1	Locação.....	5
4.2	Concreto.....	5
4.2.1	Concreto Armado – Formas.....	6
4.2.2	Concreto Armado – Armadura.....	6
4.2.3	Concreto Armado – Preparo e lançamento.....	6
4.2.4	Concreto Armado – Água de amassamento para argamassas e concreto....	7
4.2.5	Areia.....	7
4.2.6	Britas.....	7
4.3	Alvenarias.....	7
4.4	Escavações.....	8
4.4.1	Escavação para fundações.....	8
4.4.2	Aterro e reaterro.....	8
4.4.3	Fundações de sapatas corridas de concreto ciclópico.....	8
5	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA.....	8
6	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	9
6.1	Placa de Obra.....	9
6.2	Placa de Inauguração Metálica.....	9
6.3	Limpeza.....	9
6.4	Análise Físico-química e Bacteriológica.....	9
7	IMPLANTAÇÃO DE CERCAS.....	10
7.1	Cerca do sistema de dessalinização e do tanque do concentrado.....	10
7.2	Portões.....	10
7.3	Pintura.....	11
8	TANQUE DE CONCENTRADO EM GEOMEMBRANA.....	11
8.1	Impermeabilização do Reservatório.....	12



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

8.2	Tanque de Armazenamento de Rejeito.....	13
8.3	Compactação dos diques.....	14
8.4	Sistema de abastecimento de água.....	15
8.5	Instalação da geomembrana de revestimento.....	15
8.6	Características do Revestimento.....	17
8.7	Aplicação do Revestimento.....	17
8.8	Sistema de drenagem.....	20
9	ABRIGO DESSALINIZADOR.....	22
9.1	Cobertura.....	23
9.2	Pisos – Lastro.....	24
9.3	Pisos – Piso cerâmico e azulejos.....	24
9.4	Portões de ferro – Abrigo Dessalinizador e Abrigo Chafariz.....	24
9.5	Revestimento das paredes.....	24
9.6	Pintura.....	25
9.7	Instalações Elétricas.....	25
10	CAVALETE POÇO.....	26
11	ADUTORA POÇO.....	26
12	DESSALINIZADOR.....	27
12.1	Especificação Técnica.....	27
12.2	Limites de Operação.....	27
12.3	Especificação dos Componentes do Sistema.....	27
13	RESERVATÓRIO DE ÁGUA BRUTA, CONCENTRADO E ÁGUA TRATADA	34
14	CHAFARIZ DE ÁGUA BRUTA E CONCENTRADO.....	35
15	CHAFARIZ ELETRÔNICO – ÁGUA DOCE.....	36
16	BEBEDOURO.....	36
17	SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	37
17.1	Capacitação dos Operadores dos dessalinizadores.....	37
17.2	Manutenção e Monitoramento.....	37
17.2.1	Manutenção Corretiva Sem Urgência.....	41
17.2.2	Manutenção Corretiva de Emergência.....	41
17.2.3	Monitoramento da Qualidade das Águas nos Sistemas de Dessalinização	



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

41

17.2.4	Monitoramento das Variáveis de Operação do Equipamento.....	43
17.2.5	Relatório Técnico dos Serviços de Manutenção.....	44
18	ELABORAÇÃO DO PROJETO “AS BUILT”.....	45
19	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	45



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

1 OBJETIVO

Estas Especificações Técnicas tem o objetivo de estabelecer as condições mínimas necessárias para execução de serviços de implantação, fornecimento e instalação de sistemas de dessalinizadores por osmose reversa, inclusive pré-operação, manutenção do sistema e a capacitação dos operadores, em PROJETOS DE ASSENTAMENTOS em municípios localizados na área de atuação do INCRA no Estado de Sergipe seguindo o projeto do Programa Água Doce do Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional.

2 DESCRITIVO DO PROJETO

O presente projeto consiste em um sistema de dessalinização composto pelos seguintes componentes:

- Adutora poço/dessalinizador;
- Dessalinizador;
- Abrigo de proteção para o dessalinizador;
- Reservatórios para armazenamento de água bruta, água tratada e rejeito;
- Tanque para contenção do concentrado;
- Chafariz;
- Bebedouro;
- Cercamento do sistema.

A captação da água é feita através do bombeamento de poços tubulares de água salina imprópria para o consumo.

3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Este Memorial Descritivo compõe o Projeto Básico de Sistema de Dessalinização do Programa Água Doce para o Estado de Sergipe.

As especificações relacionadas neste documento foram determinadas a partir da análise do PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO PADRÃO PAD (disponibilizado pelo MIDR) e da PLANILHA DE CUSTOS E FORMAÇÃO DE PREÇOS. Estes foram elaboradas seguindo todas as orientações existentes no Documento Base do Programa Doce – PAD, estando assim, de acordo com a metodologia do mesmo. Neste memorial serão apresentadas as especificações técnicas das atividades a serem realizadas para devida implantação dos Sistemas de Dessalinização, que são:

- Execução de Serviços Preliminares;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

- Execução de Cercas (Sistema e Tanque);
- Execução da Adutora de Recalque;
- Execução e instalação dos Reservatórios;
- Execução do Abrigo do Dessalinizador;
- Execução do Chafariz de Água Doce;
- Execução do Chafariz de Água Bruta e Concentrada;
- Execução do Bebedouro de Animais;
- Execução do Tanque de Concentrado (Inteiro ou Meio).

4 SERVIÇOS COMUNS

4.1 Locação

Após limpeza da área, deve ser realizada a demarcação da cerca a ser construída ao redor do sistema e o local de construção dos elementos do projeto.

A localização do sistema, assim como os níveis da edificação, afastamentos e alinhamentos deverão ser seguidos rigorosamente de acordo com os dados constantes no projeto executivo. A marcação do sistema deverá obedecer às referências de nível e o alinhamento.

A locação do sistema deve ser global, com quadros de madeira que envolva todo o perímetro do sistema. Os quadros deverão estar perfeitamente nivelados e fixados, de tal modo que resistam às tensões dos fios e/ou linhas de marcação sem oscilações e sem possibilidade de fuga da posição correta.

A locação do sistema 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 tábuas de alta qualidade com guias de 2,50 m x 23,00 cm em escoras de madeira cravadas a 60,00 cm de profundidade, com espaçamento de 2,00 m, sendo reutilizado até duas vezes.

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 pelo piso do passeio. A fiscalização deve verificar antes do início do serviço, de forma a verificar se as dimensões estão em conformidade com o projeto das edificações.

4.2 Concreto

Os materiais a serem empregados deverão atender ao disposto nas normas da



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

A dosagem do concreto dependerá do fim a que se destina, obedecendo-se o que se segue, salvo indicação específica em contrário.

- Traço - 1:3,0:6,0 (cimento, areia, brita) - Concreto Ciclópico
- Traço - 1:4,0:8,0 (cimento, areia, brita) - Concreto Ciclópico
- Traço - 1:2,7:3,0 (cimento, areia, brita) - Concreto Armado

O concreto ciclópico deverá conter 30% 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. Concreto Armado – Formas

Deverão sempre ser 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 3,00 m 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:

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

4.2.2 Concreto Armado – Armadura

Antes das armaduras 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, assim como os espaçadores entre os aços.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

4.2.3 Concreto Armado – Preparo e lançamento

Quanto ao 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 serviços 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 estes não forem fornecidos pelo Programa Água Doce.

4.2.4 Concreto Armado – Água de amassamento para argamassas e concreto

Não será permitido o uso de água bruta, do poço ou de qualquer fonte que seja considerada salobra ou salina, durante todas as etapas de execução do sistema.

4.2.5 Areia

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

4.2.6 Britas

Deve ser constituída de fragmentos de rocha, 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.

No caso das fundações, pisos e calçadas; a brita a ser adotada é a BRITA 2 (diâmetro varia de 19,00 a 25,00 mm).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

4.3 Alvenarias

Deverão ser executadas com tijolos cerâmicos de 6 ou 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.

Os cobogós de ventilação em concreto, serão do tipo veneziano, nas dimensões de 50,00 x 50,00 cm, fechando a abertura conforme projeto, assentados com a mesma argamassa da alvenaria. Escavações

O tipo de escavação dependerá da natureza do terreno, assim como da sua topografia, dimensões e volume a remover, visando-se sempre o máximo rendimento e economia. Quando necessário, os locais escavados deverão ser escorados adequadamente, oferecendo segurança aos operários.

Caso seja necessária escavação em rocha, estas deverá ser executada por pessoal habilitado, principalmente se houver necessidade do emprego de explosivos. Quando for o caso, o esgotamento das escavações será feito através de bombas adequadas, exceto quando houver pouca disponibilidade de água, podendo então utilizar-se de processo manual com baldes.

Está prevista a escavação mecanizada.

4.3.1 Escavação para fundações

No caso das fundações, o processo adotado para escavação será o manual ou mecanizado, conforme o caso.

As dimensões serão de 0,40 x 0,40 m (largura e profundidade).

Caso ocorra de o solo não ser apropriado, deverá ser avisado a fiscalização, e esta autorizará aprofundar as escavações ou, em último caso, mudar o local do sistema.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

4.3.2 Aterro e reaterro

Este poderá ser executado com material arenoso, restos das escavações das fundações, ou sobras das escavações dos tanques de contenção, preferencialmente isento de substâncias orgânicas ou pedras, em camadas sucessivas de no máximo 20,00 cm de espessura, convenientemente umedecidas e vigorosamente apiloadas com soquete manual de 30 kg (compactação manual), ou com equipamentos mecânicos. Esta etapa abrange espalhamento,

homogeneização, umedecimento e inclusive fornecimento do material proveniente de jazida a uma distância máxima de 10,0 km para nivelamento do terreno na área de aterro.

4.3.3 Fundações de sapatas corridas de concreto ciclópico

As fundações devem ser executadas em 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 10,00 cm na sua maior dimensão.

Deve ser lançado em camadas de no máximo 15,00 cm e socado com ferramentas tipo soquetes manual, 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 a alvenaria de embasamento, a viga baldrame (cinta) e a alvenaria.

5 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

A administração local da obra contará com uma equipe qualificada e uma estrutura adequada para garantir o correto gerenciamento e execução dos serviços. O Engenheiro Civil de Obra Júnior será responsável por supervisionar tecnicamente a obra, assegurando que o cronograma seja seguido, que as normas de segurança sejam respeitadas, além de gerenciar a qualidade dos serviços. Esse profissional também dará suporte ao planejamento, controle de custos e gestão das equipes em campo, contribuindo para a eficiência da execução.

Além disso, o Encarregado Geral terá a função de coordenar as equipes de campo, garantindo que os trabalhos sejam realizados conforme as especificações técnicas e dentro dos prazos estabelecidos. Ele será responsável por manter a organização e segurança no canteiro de obras, além de gerenciar as operações logísticas diárias.

A estrutura de apoio será complementada pela locação de um container de 2,30 x 6,00 metros, com altura de 2,50 metros, que funcionará como escritório no canteiro de obras, que servirá como local para a realização de reuniões, armazenamento de documentos e equipamentos.

6 SERVIÇOS PRELIMINARES



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

6.1 Placa de Obra

Deverá ser confeccionada a placa da obra conforme Modelo Padrão a ser fornecido pelo INCRA SR(23) - SE, e fixada em local de destaque e fácil visualização, conforme indicação a ser feita pela fiscalização do contrato.

6.2 Placa de Inauguração Metálica

Todos os sistemas do Programa Água Doce deverão ser identificados e deverão

receber as logomarcas do Programa Água Doce, MIRD, MDA, INCRA SR(23)-SE, em conformidade com as dimensões padronizadas pelo INCRA. As logomarcas deverão constar em placa a ser fixada na fachada frontal do abrigo do dessalinizador (Placa de Identificação do Sistema de Dessalinização).

A confecção da placa só deverá ser feita após autorização da fiscalização.

6.3 Limpeza

A limpeza do terreno compreende serviços de capina, limpeza, roçado, destocamento e remoção (quando necessário), permitindo que a área de construção fique limpa. Este serviço deve ser executado com a finalidade de tornar a área completamente livre, tanto do canteiro, como também, dos caminhos necessários ao transporte de materiais.

Entende-se que a preparação do terreno também deve ser ecologicamente adequada, seja a área para instalação do canteiro como também para se iniciar e se efetuar a execução do projeto. Nesse sentido, a CONTRATADA durante a implantação dos sistemas de dessalinização e limpeza, deve se atentar a legislação ambiental.

A limpeza poderá ser feita de forma mecanizada com retroescavadeira.

6.4 Análise Físico-química e Bacteriológica

A CONTRATADA fornecerá os materiais necessários e executará a coleta e análise laboratorial da água do poço. O laboratório deverá ser credenciado e independente. A contratada possui a responsabilidade de efetuar a coleta e o transporte das amostras de água. Essas amostras serão coletadas previamente ao início da obra.

O processo de coleta e armazenamento das amostras deve aderir rigorosamente aos padrões sanitários aos requisitos de armazenamento estabelecidos pelos laboratórios, bem como estar em conformidade com normas específicas para garantir o menor nível de interferência nos resultados laboratoriais.

A análise completa das características físico-químicas e bacteriológicas (potabilidade)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

de cada poço individual será conduzida por um laboratório que possua certificação de qualidade reconhecida. Essa análise será realizada de acordo com os parâmetros de referência indicados pela fiscalização conforme estipulados na Portaria GM/MS nº 888/2021, assegurando a conformidade com os mais altos padrões de qualidade da água.

Caso sejam identificados equívocos durante a fase de coleta, transporte ou armazenamento das amostras, os pagamentos pelas análises não serão efetuados. É necessário apresentar juntamente com os relatórios finais protocolos com data de entrega das amostras no laboratório, além do registro fotográfico da coleta e armazenamento.

Além disso, a CONTRATADA deverá elaborar um relatório detalhado da qualidade da água do poço, indicando se as características físico-químicas e bacteriológicas da água a tornam apta para a instalação de um sistema de dessalinização. O relatório deverá conter uma

análise conclusiva que oriente a viabilidade técnica do uso de dessalinizadores, considerando os parâmetros de qualidade observados.

7 IMPLANTAÇÃO DE CERCAS

7.1 Cerca do sistema de dessalinização e do tanque do concentrado

As cercas de proteção do sistema e do tanque de concentrado serão construídas com alambrado em mourões de concreto, ponta virada, com altura livre de 2,00 m, espaçamento a cada 2,00 m e profundidade mínima de aterramento de 0,40 m.

Com tela de arame galvanizado; trata-se de tela para alambrado padrão, fio 14 BWG e malha de 5,00 x 5,00 cm.

Será construída na base do alambrado uma mureta em concreto, com altura de 0,40 m, e acabamento em reboco. Os mourões e a mureta das cercas receberão pintura com tinta tipo acrílico. Logo acima da tela serão colocadas mais duas linhas de arame farpado espaçadas de 0,20 m.

Para o cercamento do tanque do concentrado será necessário, para melhor fixação, a instalação de uma mão francesa a cada 25,00 metros. Para acesso ao tanque deve ser previsto um portão com 4,00 metros de largura, que permitam a entrada de veículos de carga e pessoas.

7.2 Portões

Será fornecido e instalado um portão de ferro com suporte e batedor (1,00 m x 1,50 m) no cercamento do tanque de concentrado.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

Pintura

As paredes (muretas) devem receber pintura com duas demãos de tinta tipo látex acrílica, cor azul Del Rey, apropriada para pintura externa.

Os mourões de concreto devem receber pintura com duas demãos de tinta tipo látex acrílica, cor branco neve, apropriada para pintura externa.

No portão do cercamento do tanque de concentrado devem ser aplicadas duas demãos de anticorrosivo e duas demãos de tinta esmalte sintético azul Del Rey.

8 TANQUE DE CONCENTRADO EM GEOMEMBRANA

Com o objetivo de evitar contaminação do solo, o resíduo gerado pelo dessalinizador (concentrado) será armazenado em um tanque revestido com geomembrana a base de PVC.

Dependendo da vazão do poço local, poderão ser construídos meio, um ou dois tanques de contenção de concentrado, conforme dimensionado no diagnóstico, porém, é previsto nas planilhas orçamentárias a adoção de meio tanque.

Iniciam-se os serviços com a demarcação do local que 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 dos serviços.

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. De forma que o tanque tenha 1,80 m de nível d'água.

Os diques que formam os tanques apresentam conformação trapezoidal, com uma crista de 1,10 m 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 2,00 m.

O Programa Água Doce estabelece como padrão a utilização de quatro opções de módulos de tanque de contenção do concentrado, dimensionados em função da produção do poço, pluviometria, evaporação e dos usos do concentrado pela comunidade. Neste projeto está prevista a adoção do módulo de $\frac{1}{2}$ tanque, com as dimensões de 12,00x15,00 m na superfície e capacidade de 284 m³.

Para a implantação do módulo de meio tanque será necessário a realização do balanço hídrico do sistema, levando em consideração os volumes de precipitação, evaporação, do concentrado produzido pelo sistema, dos usos preexistentes da água do poço, da utilização do



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

concentrado para dessedentação animal, e remeter à Codevasf para prévia aprovação.

Caso o terreno não apresente a cobertura mínima de 1,00 m de solo para escavação sobre o embasamento cristalino, será permitida a importação de solo para construção dos taludes até a distância máxima de 10,00 km, incluindo escavação, transporte e descarga deste solo no local do sistema. O solo importado deverá apresentar boa qualidade para aterro, isento de substâncias orgânicas. Para construção do aterro o material importado será convenientemente umedecido e compactado em camadas de no máximo 20,00 cm.

Os tanques de contenção do concentrado deverão ser locados a uma distância segura das construções próximas existentes. A base do talude do aterro dos tanques deve estar distante, no mínimo, 5 (cinco) metros de qualquer construção existente.

Entre a face interna da cerca do tanque e a base do talude do aterro do tanque deve ser prevista uma faixa de circulação de, no mínimo, 3,00 (três) metros para circulação de veículos de carga.

Para acesso ao tanque deve ser previsto um portão com dimensões que permitam a

entrada de veículos de carga. Caso a escavação esbarre em algum tipo de rocha, orienta-se que seja realizado um colchão com areia, ou material semelhante, com 20 centímetros de espessura, com o propósito de minimizar as partes pontiagudas apresentadas no solo.

Os reservatórios terão as seguintes dimensões:

MEDIDAS	MEIO
Largura superior	12,00 m
Comprimento superior	15,00 m
Comprimento inferior	11,00 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

8.1 Impermeabilização do Reservatório

Concluídos os serviços de escavação e aterro, definição das cotas previstas no projeto e acabamento, será escavada uma vala (trincheira) de 0,30 m de profundidade por 0,30 m de largura, contornando todo o perímetro do reservatório a uma distância de 0,30 m da borda



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

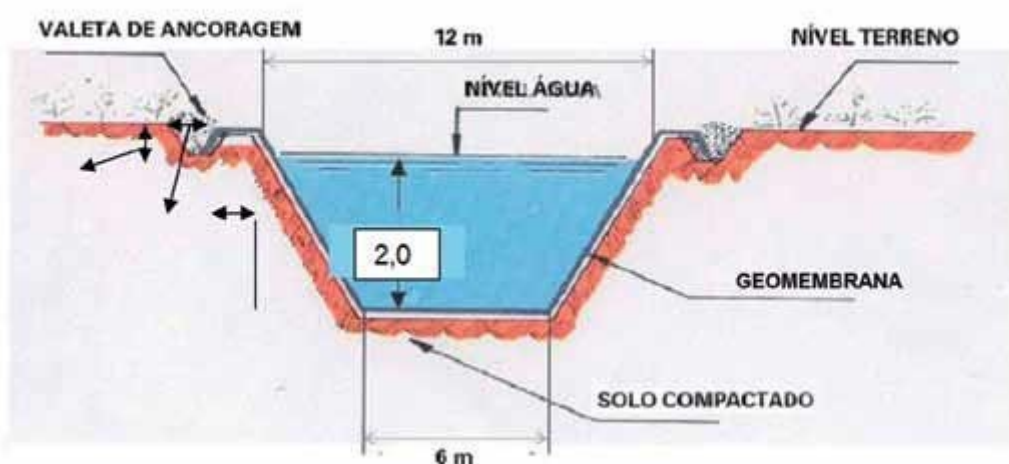
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

interna superior do talude, com a finalidade de fixação do revestimento (geomembrana)

Corte Transversal



(Figura 1).

Figura 1: Corte Transversal do reservatório com Vala de Ancoragem.

8.2 Tanque de Armazenamento de Rejeito

Os diques terão as mesmas conformações, sendo que, a regra adotada, para o reservatório, foi a referência de 1,80m de lâmina d'água, mantendo-se um bordo livre de 20 centímetros, ou seja, diques com 2,00m de altura.

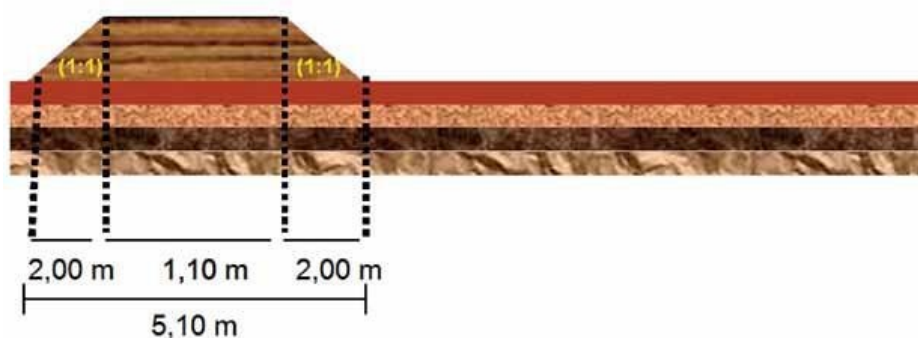


Figura 2: Corte Transversal do tanque de armazenamento de rejeito.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

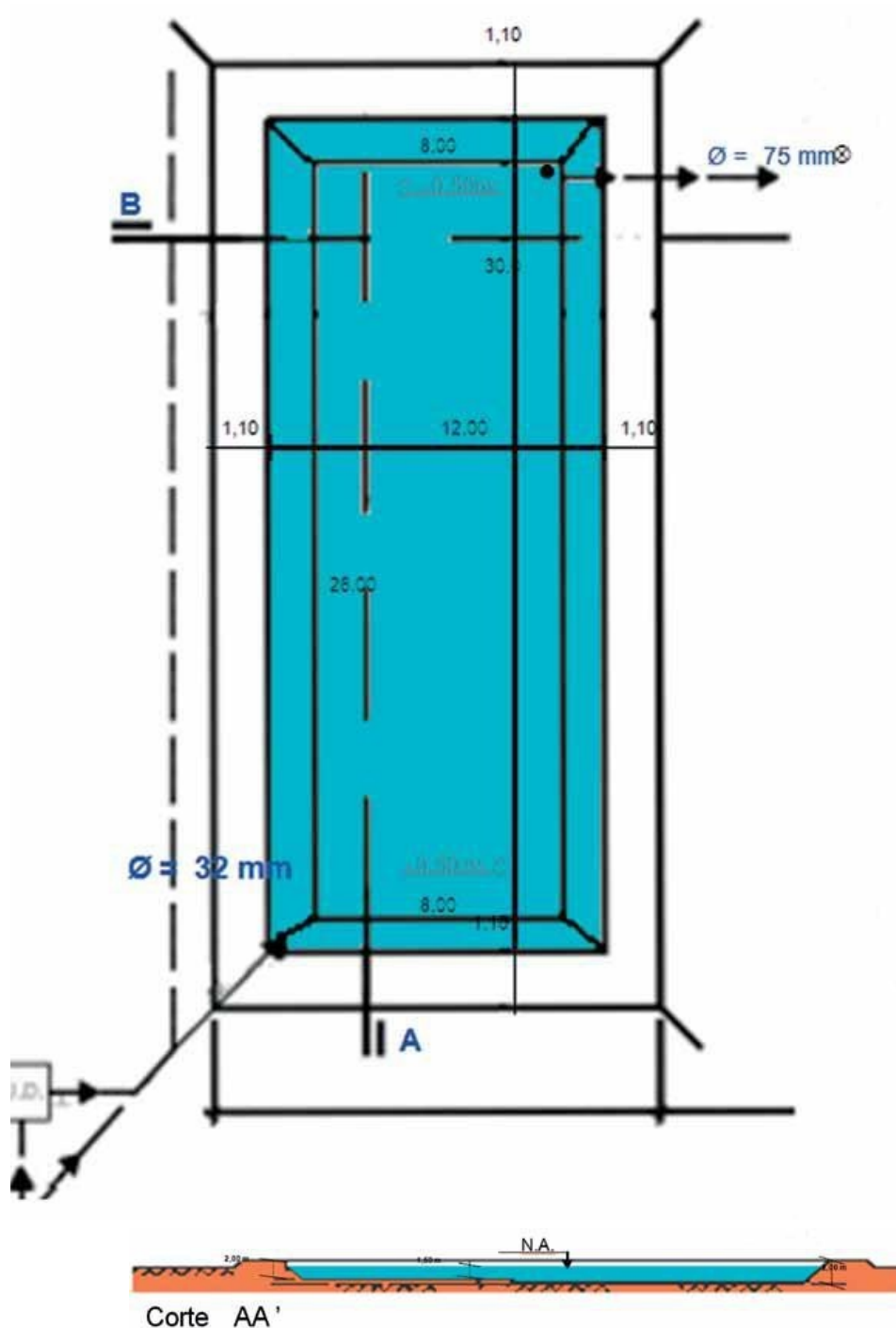


Figura 3: Dimensões do Reservatório de Rejeito.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

8.3 Compactação dos diques

A compactação deverá ser efetuada de duas maneiras:

- I. Manual - O material resultante da escavação será umedecido e depositado em camadas de 0,25 m no perímetro demarcado para a edificação dos maciços dos diques dos tanques, e compactado manualmente com uso de malho; Mecanizada - O material escavado será depositado em camadas de 0,40 m, 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 diques dos tanques deverá se utilizar uma camada de areia média umedecida. Caso não haja esse tipo de areia nas proximidades, poderá ser utilizado outro material friável para o acabamento.

8.4 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.

8.5 Instalação da geomembrana de revestimento

Serão fornecidas e instaladas geomembranas para revestimento do tanque do concentrado, 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 aditivação Anti-U.V. e Antioxidante, conforme especificações a seguir:

C CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES	MÉTODO DE ENSAIO
GRAMATURA (g/m ²)	Mínimo 1.030	DIN EN 22.286
DENSIDADE (g/cc)	Mínimo 1,30	ASTM D - 792
RRESISTÊNCIA À RUPTURA (Kgf/5cm)		ASTM D - 882
SeSentido Longitudinal	Mínimo 150	
Sentido Transversal	Mínimo 140	
AALONGAMENTO À RUPTURA (%)		ASTM D - 882
SeSetido Longitudinal	Mínimo 300	
Sentido Transversal	Mínimo 300	



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

RRESISTÊNCIA AO RASGAMENTO (Kg)		ASTM D - 882
SeSentido Longitudinal	Mínimo 45	
SeSentido Transversal	Mínimo 45	
EESTABILIDADE DIMENSIONAL (%) 100°C		ASTM D - 1004
15 minutos		
SeSentido Longitudinal	$\leq 3,5$	
SeSentido Transversal	$\leq 2,0$	
RRESISTÊNCIA À RUPTURA NA SOLDA (kgf/5cm)	Mínimo 120	ASTM D - 3083
RRESISTÊNCIA À PELAGEM NA SOLDA (N/mm)	Mínimo 5	ASTM D - 413



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

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.	

A geomembrana deverá ser identificada com os dizeres: “Tanque do Concentrado” na cor branca, nas proximidades da borda do tanque, centralizado e de fácil visualização.

O fornecedor ou fabricante deverá apresentar “Termo de Garantia” para um período de 10 (dez) anos, além de 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 revestimento do 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 dos reservatórios confeccionados com geomembrana flexível de PVC deverá ser devidamente inspecionada utilizando aparelho de “Spark Test” conforme especifica a Recomendações IGSR 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 Poli cloreto 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 Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, 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 para o tanque são as seguintes:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

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 0,30 m 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.

8.6 Características do Revestimento

Existem no mercado diferentes tipos de lâminas plásticas que permitem a impermeabilização de reservatórios (PVC, PEAD, Butil, Manta Asfáltica). A primeira parte do planejamento consiste em definir, em função das características da obra, o tipo de material e sua espessura. O reservatório será revestidos com geomembrana de PVC, pré-fabricada, com espessura de 0,80mm, resistente à ação dos raios ultravioleta, devido a sua exposição diária aos raios solares, com dimensionamento que possibilite cobrir todo leito, taludes internos e a borda numa largura de, 0,30m para fixação, além de uma folga extra, para fixação na vala de ancoragem.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

8.7 Aplicação do Revestimento

A instalação da geomembrana, no leito e taludes do reservatório, 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 (fotos 57, 58, 59 e 60).

O início da instalação da geomembrana deverá ser realizado nas primeiras horas da manhã, em virtude da grande absorção da radiação pela superfície da geomembrana, o que a torna muito quente.



Figura 4: Processo de aplicação da geomembrana (passo 1).



Figura 5: Processo de aplicação da geomembrana (passo 2).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe



Figura 6: Processo de aplicação da geomembrana (passo 3).



Figura 7: Processo de aplicação da geomembrana (passo 4).

Deve-se iniciar o revestimento espalhando a lona no fundo do reservatório. 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 reservatório, 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 (Figuras 8 e 9).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe



Figura 8: Lastreamento da geomembrana na vala de ancoragem.



Figura 9: Fixação da geomembrana na vala de ancoragem.

8.8 Sistema de drenagem

Visando aumentar a segurança e a proteção ambiental, foi proposta a implantação dos tubos de descarga na parede lateral dos tanques de contenção do concentrado. A instalação do tubo de descarga na lateral do tanque permitirá a descarga do líquido da superfície, onde o concentrado apresenta uma maior diluição dos sais.

Este sistema visa facilitar a instalação da tubulação de descarga, como também de ampliar a segurança do dispositivo para as situações em que haja necessidade de utilização. A ideia é se evitar o enchimento total do tanque e transbordamentos que possam danificar os



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

taludes laterais.

Atualmente, o Projeto Básico prevê a instalação de um tubo com diâmetro de 75,00 mm (3") e instalação de registro de controle da descarga na extremidade final da tubulação. O processo de descarga somente poderá ocorrer nas situações de chuvas intensas, momento em que o concentrado estará diluído pelas águas pluviais.

O tubo funcionará como um vertedor circular. A geratriz superior do tubo deve estar 50,00 cm abaixo da crista do talude do tanque.

O tubo de descarga deve ser instalado na lateral dos módulos de tanques, exceto nos casos em que o sistema tenha condições de receber uma unidade produtiva, conforme parâmetros supracitados.

As condicionantes locais para a instalação da descarga lateral são:

- A tubulação deve possuir o diâmetro mínimo de 75,00 mm (3"), sendo que o material dos tubos deve atender as especificações do PROJETO BÁSICO dos serviços. No final do tubo de descarga deverá ser instalado um registro de esfera de PVC para controle da descarga;
- A instalação deve prever o lançamento da água à jusante da base do talude de aterro lateral do tanque, em condições topográficas que permitam o escoamento de forma segura e impeçam que a água atinja e danifique a base do talude do aterro;
- A tubulação deve sair da parede do tanque na horizontal, com uma declividade mínima de 0,5%. À jusante da saída, a tubulação deve ser instalada de forma a conduzir a água até uma distância segura da base do aterro do talude, nas condições descritas no tópico anterior;
- A tubulação deverá ser fixada (ancorada) ao solo de forma a evitar a movimentação dos tubos e danos ao sistema de descarga.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

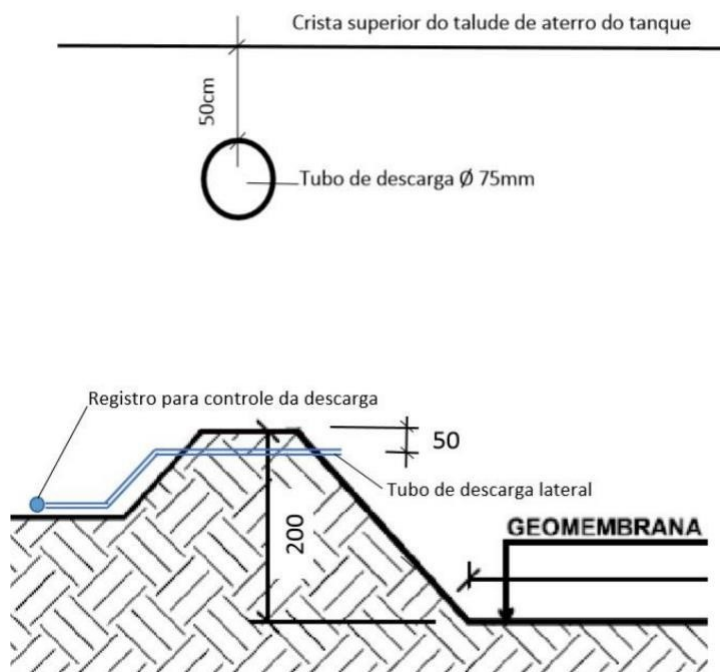


Figura 10: Detalhamento da descarga lateral.

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 viveiro. Ao redor das tubulações de saída de água e do extravasor, deve haver a instalação de flanges ou peças especiais, conforme a sequência de Figura 39. 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.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

Figura 11: Sequência da colocação do flange de fundo do viveiro.



9 ABRIGO DESSALINIZADOR

O abrigo do dessalinizador deve possuir as dimensões mínimas de 5,30 x 3,30 m. Essas dimensões mínimas facilitam a instalação e manutenção do dessalinizador. O portão de acesso, com 1,20 metro de largura e 2,10 de altura, deve ser posicionada na face lateral do abrigo, centralizado, de forma a facilitar a instalação e manutenção do equipamento dessalinizador.

O piso deverá ter revestimento cerâmico, tipo “A”, cor branca de 35,00 x 35,00 cm, assentada com argamassa pronta, nas proporções recomendadas pelo fabricante, e rejuntada com argamassa própria. As paredes internas também serão revestidas com cerâmica de 33,00 x 45,00 cm até a altura de 1,60 m.

Será construída, na parte externa do abrigo, uma calçada com 0,50 metros de largura, que o circundará por completo.

O prédio deve ser arejado, com dimensões adequadas, adotando no mínimo 2,00 m² de elementos vazados (cobogós). Os cobogós e o portão de acesso ao sistema deverão ser protegidos por telas tipo “mosquiteiro”, as quais serão confeccionadas em molduras de madeira ou metálicas e deverão ser fixadas através de parafusos com buchas ou por pressão, pelo lado externo do abrigo do dessalinizador. Preferencialmente, a tomada do dessalinizador deve ser implantada acima do equipamento, por meio de eletroduto rígido que sai da laje do teto e em seguida o cabo segue até o equipamento, de forma a proporcionar liberdade de movimento ao operador. Em hipótese nenhuma, a instalação da tomada deverá ser realizada no piso do abrigo.

Na parte interna do abrigo do dessalinizador será construída uma prateleira ou bancada, com dimensão de 0,30 x 1,95 m, a qual será fixada a uma altura de 1,10 m,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

distorcendo com a parte superior do abrigo do clorador.

Para iluminação externa do abrigo do dessalinizador deve ser utilizado um modelo adequado de luminária, tipo arandela. Considerando a instalação de uma bomba dosadora com reservatório de cloro, será construída uma estrutura anexa ao abrigo do dessalinizador.

A pintura das paredes internas será em tinta látex PVA branca, já nas paredes externas será realizada com tinta acrílica, na cor branco neve. A parede externa receberá um barrado com tinta acrílica, na cor azul Del Rey, com altura de 1,20 m, partindo da cota da calçada.

Os acabamentos dos revestimentos internos e externos devem ser da melhor qualidade. Os revestimentos cerâmicos também, principalmente onde há passagem de tubulações e no rejunte das peças cerâmicas. O abrigo é uma estação de tratamento de água e um acabamento adequado é garantia de higiene e conforto para os usuários.

Incluir na construção do abrigo a pavimentação da área externa com o lançamento de uma camada de 5,00 cm de pedra britada. A camada de pedra deverá ser lançada em toda a área cercada do sistema, compreendendo o abrigo do dessalinizador, chafariz, reservatórios de água e bases.

Será ainda construída uma calçada de acesso por todo o percurso, desde a entrada do cercamento do sistema de dessalinização até a entrada do abrigo do dessalinizador, com largura de 1,20 m, seguindo as mesmas especificações das demais calçadas presentes no Projeto Básico.

Quanto ao abrigo do clorador, este será construído dentro do abrigo do dessalinizador. Ele contará com dois nichos para armazenamento de materiais e também servirá de bancada do dessalinizador e atenderá as dimensões previstas no projeto executivo do sistema, devendo ser construído em alvenaria de tijolos cerâmicos, com revestimentos cerâmicos que atendam as especificações deste PROJETO BÁSICO, assentada com argamassa pronta, nas proporções recomendadas pelo fabricante, e rejuntada.

O cloro deverá ser direcionado, diretamente, para dentro do reservatório de água doce, através de uma mangueira transparente, utilizada em aquário. Para proteção, esta mangueira será revestida por uma tubulação de PVC de 25 mm, a qual deverá subir ao lado da parede externa, descendo até o fundo do reservatório.

9.1 Cobertura

A cobertura será de telhas cerâmicas, executada sobre laje de concreto pré-moldada para forro, com vãos de até 3,50 m, espessura mínima de 8,00 cm, com lajotas e capa de concreto fck 20MPa, com 2,00 cm de espessura, inter-eixo de 38,00 cm e com espessura total mínima de 10,00 cm, obedecendo as indicações do projeto, referente ao tipo de telhas e declividades estabelecidas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

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. Deverá ser realizado o emboçamento nas telhas da cobertura do abrigo do dessalinizador e do chafariz de água doce.

9.2 Pisos – Lastro

Após a execução do baldrame e do aterro interno, o abrigo do dessalinizador e o chafariz devem receber uma camada de concreto simples, preparado manualmente, na espessura de 7,00 cm, formando a base para receber a alvenaria de elevação e o piso cerâmico.

9.3 Pisos – 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. Nivelada a camada de argamassa de espessura 20,00 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. As cerâmicas de cor branca serão assentadas até a altura de 1,60 m no abrigo do dessalinizador e 1,80 m no chafariz.

9.4 Portões de ferro – Abrigo Dessalinizador e Abrigo Chafariz

O abrigo do dessalinizador será protegido com um portão de ferro, de duas folhas pivotantes, medindo 1,20 x 2,10 metros, construído de barras de aço carbono de ½” e barras de aço carbono chatas, com 2 (duas) dobradiças de ferro tipo braçadeira. O acabamento será em pintura esmalte sintético Azul Del Rey, precedida de duas demãos de tinta protetora contra oxidação. O fechamento será em corrente com cadeado. O portão será todo fechado em chapa.

9.5 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



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

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:

- Chapisco - Argamassa de cimento e areia – 1:3;
- Reboco e Emboço - Argamassa de cimento, cal e areia - 1:2:8;
- Argamassa de cimento, areia e saibro - 1:3:6;
- Rústico - 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 2,00 mm quando se desejar uma distribuição uniforme.

9.6 Pintura

Para as esquadrias de ferro devem ser aplicadas duas demãos de anticorrosivo e duas demãos de tinta esmalte sintético azul Del Rey.

As paredes externas devem receber pintura com duas demãos de tinta tipo látex acrílica, cor branco neve, apropriada para pintura externa; também receberá um barrado com tinta acrílica, na cor azul Del Rey, com altura de 1,20 m, partindo da cota da calçada, tanto no abrigo do dessalinizador quanto no chafariz.

As paredes internas devem ser pintadas com duas demãos PVA látex branco neve.

As bases dos tanques de sustentação dos reservatórios de água potável, de água bruta e do concentrado devem receber uma pintura em 2 (duas) demãos de tinta tipo látex acrílica, cor branco neve, apropriada para pintura externa. A calçada deverá ser pintada com tinta para piso na cor concreto.

9.7 Instalações Elétricas

A CONTRATADA será responsável por realizar a derivação da rede elétrica da concessionária até o abrigo do sistema de dessalinização, garantindo que toda a infraestrutura necessária seja instalada de forma adequada e em conformidade com as normas vigentes. Isso inclui a execução da ligação elétrica desde o ponto de fornecimento da concessionária até o poste e a caixa de medição, assegurando que o sistema elétrico esteja devidamente conectado e preparado para atender às exigências de carga do dessalinizador e demais componentes instalados no local.

No abrigo onde será instalado o sistema de dessalinização, será prevista uma entrada



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

composta de poste e caixa de medição, com eletrodutos adequados para atender a um quadro de distribuição elétrica. Esse quadro deverá ser equipado com disjuntores, conforme a necessidade da carga instalada e especificações do projeto, e permitir a conexão tanto em sistemas monofásicos quanto trifásicos, conforme a tensão disponível no local. O conjunto de peças incluirá, além dos disjuntores, uma tomada e um interruptor de luz para o funcionamento adequado dos equipamentos. Nos casos em que for necessária a recuperação do sistema, uma revisão completa da instalação elétrica deverá ser realizada, incluindo a verificação do poste e do quadro de disjuntores, para garantir a segurança e o correto funcionamento do sistema.

CAVALETE POÇO

A CONTRATADA fornecerá os materiais necessários e executará a montagem do cavalete no poço. Qualquer modificação das dimensões só poderá ser realizada com a autorização da fiscalização do contrato.

O cavalete do poço será construído com um diâmetro de Ø 2", utilizando peças fabricadas em ferro galvanizado conforme projeto em Anexo.

Serão instalados dois hidrômetros ao longo da rede de alimentação de cada sistema de dessalinização, sendo:

- 1 (um) hidrômetro na saída do poço;
- 1 (um) hidrômetro na entrada do sistema de dessalinização. Estes hidrômetros serão instalados em caixa de proteção.

Serão ainda instalados dois hidrômetros em conjunto com o aparelho de dessalinização sendo:

- 1 (um) hidrômetro na saída do permeado e;
- 1 (um) hidrômetro na saída do concentrado produzido pelo dessalinizador

Cada hidrômetro deverá possuir capacidade de medição adequada ao volume produzido.

10 ADUTORA POÇO

A adutora entre o poço e o dessalinizador é a rede que levará água bruta do poço para o reservatório de água bruta no sistema de dessalinização. Compreende os serviços de escavação das valas, fornecimento e instalação dos tubos de PVC soldável para água fria, com diâmetro de 50,00 mm, com todas as conexões necessárias e o reaterro das valas. As dimensões, cotas e detalhes deverão constar no projeto executivo.

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



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

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.

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.

No abrigo do dessalinizador será instalado uma entrada composta de poste padrão e com caixa de medição com padrão estabelecido pela distribuidora local. O conjunto de peças abrangente está no item “quadro de comando” 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 padrão e opção para quadro de disjuntores. Ressalta-se que o posicionamento da tomada do dessalinizador, deve seguir as orientações da Codevasf. Toda instalação elétrica deverá ser realizada internamente, com utilização de eletrodutos flexíveis, em PVC. Quando se tratar de instalações enterradas, estas serão realizadas utilizando-se eletrodutos rígidos.

11 DESSALINIZADOR

11.1 Especificação Técnica

Sistema de dessalinização dimensionado para produção de 400 litros por hora de permeado, contendo 2 membranas de osmose reversa de 4”, 1 vaso de pressão, para as 2 membranas, com os componentes listados inclusos e dimensionados conforme projeto executivo.

11.2 Limites de Operação

- Temperatura máxima de operação: 45°C
- Pressão máxima de operação: 41 bar
- Fluxo máximo de alimentação: 3,6 m³/h
- SDI máximo (15 min): 5
- Faixa de pH durante operação: 2 – 11
- Faixa de pH durante limpeza química: 1 – 13



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

11.3 Especificação dos Componentes do Sistema

a) Estrutura de sustentação (skid)

Estrutura compacta em aço inox escovado ou polido, AI-304, perfil retangular tipo metalon composto de: base inferior em metalon 50x30x1,2 mm, travessas de interligação e reforço em metalon de 40x30x1,2 mm; colunas de sustentação e travessas entre colunas, em metalon 40x30x1,2 mm, estrutura de contorno do painel e quadro de comando em metalon 25x25x1,2 mm, outros componentes em metalon 40x30x1,2 mm e 25x25x1,2 mm, processo de soldagem TIG com uso de decapante para desoxidação dos cordões de solda, ou soldagem MIG, com acabamento; 04 (quatro) amortecedores de impacto e vibração, tipo vibra stop micro III ou similar, capacidade mínima de carga 50 Kg, cada; painel de fixação dos rotâmetros em acrílico 6 mm, transparente ou outro material similar, rebitado ou fixado na estrutura por parafusos rosca soberba. Todos os componentes, com exceção dos filtros de areia e de carvão ativado, deverão estar inseridos sobre, e dentro da estrutura, sem contato com o solo. A união de partes soldadas deverá ser em ângulos de 45° ou com soldagem de chapa para evitar pontos abertos. Não será permitido o uso de componentes plásticos para fechar os espaços abertos em final de metalon.

Tamanho aproximado da estrutura: base inferior: 160x100 cm, Altura: 120 cm (sem os coxins). Poderá haver uma variação a depender do projeto de cada Contratada com uma tolerância de até no máximo + 10 cm, nas medidas básicas.

Deverá ser previsto espaços para mais dois vasos de pressão.

Observar a largura da porta do abrigo que deverá ser um pouco maior que a menor dimensão da base (100 cm).

Para cada estrutura metálica deverão ser fornecidos 04 (quatro) amortecedores de Impacto e Vibração próprios para instalação na estrutura metálica “Skid”, anit-vibradores de 3/8”, com base de borracha (conjunto com quatro unidades).

b) Pré-tratamento físico composto de:

- 04 (quatro) carcaças para filtros de cartuchos de polipropileno, com 30 cm de comprimento;
- 01 (uma) caixa contendo 30 unidades de elementos de filtros de cartuchos de polipropileno de 5µm, com 25 cm de comprimento;

c) Vasos de pressão

Vasos de alta pressão, Ø 4“

02 (dois) vasos de alta pressão completos de fibra de vidro reforçado, diâmetro interno de 4”, composto com molas elásticas, tampas (ou espelhos) etc, cada um com capacidade de encapsular 03 elementos de membranas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

Vaso de pressão de fibra de vidro reforçado, tipo “end port/end entry”, diâmetro interno de 4”, comprimento aproximado 2,35 m; conexões de entrada da alimentação e da saída de concentrado em rosca BSP Ø 3/4” ou 1”, saída do permeado Ø 1/2” ou 3/4”; pressão de trabalho mínima 300 PSI; 02 (duas) tampas ou espelhos finais com 02 (duas) travas helicoidais ou aparafusadas em aço inox para fixação dos espelhos; 02 (duas) cintas de aço recoberta com material plástico ou borracha (fixação do vaso) e parafusos inox; 02 (dois) berços (coxins) dos vasos; cada vaso com capacidade para 02 (duas) membranas de 4”.

d) Membranas para água salobra (BW)

06 (seis) elementos de membranas de osmose reversa de alta rejeição (percentual de rejeição de sais 99,5%), modelo espiral TFC. Cada elemento de membrana apresentando uma área de 78 pe², GPD = 2400 com diâmetro de 4” e comprimento de 40”.

As membranas serão escolhidas de acordo com a análise físico-química da água da fonte (poço), de maneira que a concentração do permeado se situe entre 50 e 250 mg/L

Todas as membranas devem ter certificação ANSI/NSF 61 – “Drinking water system componentes”. Membrana de alta rejeição, Ø 4”

Membranas de osmose reversa para água salobra (BW), de alta rejeição; material construtivo em poliamida aromática; revestimento em fibra de vidro, pressão de trabalho, máxima 600 PSI, tamanho nominal: 4” x 40”, taxa de rejeição estabilizada máxima de 99,5% e mínima de 99,0%; área de permeação ativa entre 7,0 e 8,0 m², taxa de vazão nominal do permeado de 300 LPH.

- **Membrana de baixa energia (LE) e alta produção, Ø 4”**

Membranas de osmose reversa para água salobra (BW), de baixa energia e alta produção; material construtivo em poliamida aromática; revestimento em fibra de vidro, pressão de trabalho, máxima 600 PSI, tamanho nominal: 4” x 40”, taxa de rejeição estabilizada máxima de 99,2% e mínima de 99,0%; área de permeação ativa entre 7,0 e 8,0 m², taxa de vazão nominal do permeado de 300 LPH.

e) Bombas de alta pressão (booster)

Bomba centrífuga de múltiplos estágios, horizontal ou vertical, com intermediária em aço inox, conexão de entrada rosca BSP de 1”; bocal de saída em aço inox com rosca BSP Ø 1”, eixo sextavado em aço inox AI-304; camisa externa (cilindro) em aço inox AI-304; componentes internos (difusores e rotores) em termoplástico de engenharia e alojamento dos rotores em aço inox AI-304; selo mecânico com molas em aço inox, face de vedação em cerâmica e elastômero em viton; motor elétrico tipo fechado, classe de proteção IP 55, classe de isolamento F, potência máxima de 2,0 CV, monofásica 220 V ou trifásica, 380/440 V.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

- 01 (uma) bomba de alta pressão multiestágios de 3,0 CV, contendo 28 estágios, trifásica, com intermediário, eixo e carcaça em aço inox.
- **BOMBAS DE ALTA PRESSÃO (BOOSTER):** A bomba de alta pressão para dessalinizador por osmose reversa, Multi-estágio BOOSTER, 2 CV com 20 estágios, 3 CV com 28 estágios e 5 CV com 25 estágios, trifásica, motor com proteção IP 55, classe de isolamento B, selo mecânico em inox, bombeador (intermediário, eixo e carcaça) em inox.

f) Bomba auxiliar e de lavagem

A bomba auxiliar deverá executar o serviço de lavagem do sistema de dessalinização, com a mudança de válvulas, para tanto, a potência deste equipamento deverá ser suficiente.

Bomba centrífuga horizontal ou vertical, construída em aço inox ou termoplástico de engenharia, conexão de entrada e saída soldável, Ø 50 mm (p/ as bombas de termoplástico); componentes internos (difusores e rotores) em termoplástico de engenharia; selo mecânico com molas em aço inox, face de vedação em cerâmica e elastômero em viton; motor elétrico tipo fechado, classe de proteção IP 55, classe de isolamento F, potência de 1/3CV a 0,5 CV, monofásica 220 V ou trifásica 220/380 V.

- 01 (uma) bomba centrífuga horizontal, com carcaça e rotor em termoplástico de engenharia reforçado com fibra de vidro, monofásica, 1/2CV. Chafariz eletrônico

O “kit” do chafariz eletrônico é composto de:

- Bomba centrífuga horizontal ou vertical, construída termoplástico de engenharia ou outro material inerte a corrosão, conexão de entrada e saída soldável, Ø 50 mm (p/ as bombas de termoplástico); componentes internos (difusores e rotores) em termoplástico de engenharia; selo mecânico com molas em aço inox, face de vedação em grafite e elastômero em EPDM; motor elétrico tipo fechado, classe de proteção IP 55, classe de isolamento F, potência de 0,5 CV a ¾ CV, monofásica 220 V ou trifásica 220/380 V;

- Válvula solenoide para água doce, DN 3/4" e 220V;

- Quadro de comando com ficheiro e 500 fichas;

g) Bombas dosadoras (pós-tratamento químico)

- 01 (uma) bomba dosadora para solução de antiincrustante, com fluxo ajustável, força e pulsos indicados por LEDs, proteção IP65, com filtro em polietileno, válvulas em viton, diafragma em P.T.F.E. e válvula de injeção em polipropileno, vazão nominal de 0,5 L/h a uma pressão de 125 PSI;
- 01 (um) recipiente de polietileno (bombona) com capacidade para 50 litros;
- 01 (uma) bombona de 25 kg do produto químico anti-incrustante concentrado e com



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

certificação internacional.

A dosagem do anti-incrustante deverá estar de acordo com o recomendado mediante simulação realizada com os resultados da análise físico-química da água do poço em software do fabricante do produto compatível com as membranas que serão utilizadas.

h) Filtro de areia

01 (um) filtro de areia completo, construído em aço carbono com pintura eletrostática a base de epóxi, ou em fibra de vidro reforçado ou outro material resistente à corrosão e compatível com as pressões de operação do sistema (máximo de 4 Kgf/cm², na admissão), com carga (leito filtrante), granulometria de 0,6 - 1,2 mm, válvula direcionadoras de fluxo para retrolavagem, visor de acrílico na saída de retrolavagem, vazão nominal 4,0 m³/h.

i) Filtros de cartuchos

01 (um) filtro de cartucho completo, tipo Big Blue, carcaça em polipropileno, corpo azul cabeça preta, tamanho: 4.1/2" x 10", com elementos em polipropileno bobinado 5μ, tamanho 4.1/2"x20", conexões com rosca BSP fêmea de 1.1/2" ou 1", fixados à estrutura por parafusos inox com rosca soberba e arruelas lisas.

Tendo como opção, 04(quatro) Filtros de cartucho completos, carcaça em polipropileno, tamanho: 2.1/2" x 10" com elementos em polipropileno ranhurado, 5μ, tamanho 2.1/2"x10", conexões com rosca BSP fêmea de 3/4" ou 1", fixados à estrutura por parafusos inox com rosca soberba e arruelas lisas.

Medidores de vazão (rotâmetros)

02 (dois) rotâmetros para painel, corpo em acrílico retangular com haste e embolo em aço inox, escalas em GPM e LPM, sendo em LPM de 5 – 35 LPM ou uma escala compatível com a vazão do sistema (com uma margem de pelo menos 30% da vazão nominal), conexão Ø 3/4" ou 1", BSP.

- 01 (um) medidor de vazão tipo rotâmetro, com flutuador e eixo em inox, com faixa de leitura variável de (0 a 35) L/min para o permeado;
- 01 (um) medidor de vazão tipo rotâmetro, com flutuador e eixo em inox, com faixa de leitura variável de (0 a 35) L/min para o concentrado.
- Os medidores de vazão (rotâmetro), com conexões de PVC roscável de 1", com flutuador e eixo em inox, com faixa de leitura variável de (0 a 35 L/min), pressão máxima 150 PSI, temperatura máxima 100°C. Para medição de vazão do concentrado e permeado, com range de trabalho compatível com a vazão de cada uma dessas fases.

j) Medidores de pressão (manômetros)

- 02 (dois) manômetros para água salobra, instalação em painel, saída radial, conexão



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

macho Ø ¼", rosca BSP, visor glicerinado, escala de 0 – 25 Kgf/cm², diâmetro aproximado 63 mm.

- 03 (três) manômetros para instalação em painel, saída radial, conexão macho Ø ¼", rosca BSP, visor glicerinado, escala de 0 – 4 Kgf/cm², diâmetro aproximado 63 mm.
- Mangueiras em poliuretano, diâmetro aproximado 6,0mm, capacidade de pressão mínima 15 Kgf/cm², para acoplamento dos manômetros.
- 02 (dois) manômetros glicerizados, com caixa em aço inox, diâmetro de 63 mm, para painel, apresentando a faixa de (0,0 a 4,0) kgf/cm²;
- 02 (dois) manômetros glicerizados, com caixa em aço inox, diâmetro de 63 mm, para painel, apresentando a faixa de (0,0 a 20,0) kgf/cm².

k) Sistema de proteção: Pressostato de baixa para todos os sistemas

01 (um) pressostato para proteção da bomba de alta pressão com switch para desligamento automático em caso de falta de água. O pressostato deve ter as seguintes características: conexão em aço inox, Ø ¼", rosca BSP; faixa de regulação -0,2 a 7,0 bar; diferencial ajustável - 0,5 a 7,0 bar.

l) Quadro de comando

Para todos os sistemas, deverá ser contemplado a instalação de inversor de frequência com saída trifásica com a capacidade de rampeamento de frequência para arranque das bombas e controle de frequência final para ajuste de vazão do sistema.

01 (um) quadro de comando completo, em estrutura metálica com pintura epóxi, contendo: disjuntor tripolar geral; relé falta de fase; sistema de partida da bomba booster com disjuntor motor, contactor e relé de tempo 30 seg; disjuntor motor e contactor para a bomba auxiliar; disjuntor motor e contactor para a bomba do chafariz eletrônico; contactor para a bomba de retrolavagem; (todos com escalas compatíveis com a amperagem respectivas de cada motor); chaves liga-desliga para cada bomba; cabeamento com as cores padrão (azul=neutro, verde e amarelo=aterramento, demais cores=fase), numerados para identificação e com terminais nas extremidades; conectores tipo SAK no barramento para interligações dos cabos; transformador de voltagem de 220/380 V para 24 V (para ligação dos comandos sinaleiras e bóias); inter-travamento das bombas (booster só liga se a auxiliar estiver operando e a auxiliar desliga sempre que a booster desligar por problemas elétricos); automação do sistema através de bóias de níveis elétricas ou sensores nas caixas de água bruta, do permeado e do reservatório de retrolavagem; condutivímetro digital de linha; horímetro; voltímetro; identificação dos componentes internamente e na tampa do quadro, sinaleiras verdes para indicar operação, amarela para indicar quadro energizado e vermelha para indicar situação do pressostato e/ou boia; botão de parada emergencial na tampa do quadro de comando.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

m) Tubulações e conexões

Tubulações de alta pressão dos modelos

- Alimentação - tubulação desde o reservatório de água bruta até a saída dos filtros de cartucho, em PVC soldável, Ø 50mm, pintado nas partes exposta na cor amarelo ipê;
- Linha de alta pressão - tubulação conexões da linha de alta pressão e linha do concentrado (ou rejeito), em aço inox 304, SCH-10, Ø 1", ou PPR de termofusão, tubos PN 20 e conexões PN 25, Ø 32mm, ou CPVC (aquatherm), Ø 28mm; pintado na cor vermelho royal (as tubulações de aço inox poderão ficar na sua cor natural);
- Linha de baixa pressão - tubulação e conexões da linha de baixa pressão (permeado), em PVC soldável, Ø 32mm e Ø 25mm; pintado na cor verde Atibaia.

n) Válvulas e registros de aço inox

- 01 (uma) válvula tipo globo ou agulha, para regulação da saída do concentrado (rejeito), em aço inox AI-304, pressão de trabalho mínima 200 PSI, conexão rosca fêmea BSP, Ø 1/2";
- 01 (um) registro de esfera, para controle do by-pass, na saída do concentrado (rejeito), em aço inox AI-304, pressão de trabalho mínima 200 PSI, conexão rosca fêmea BSP, Ø 3/4".

o) Condutivímetro digital

01 (um) medidor de condutividade e TDS digital, com sensor instalado em linha (tubulação do permeado), INSTALADO no quadro de comando, devidamente calibrado.

p) Pós-tratamento químico da água dessalinizada

O pós-tratamento químico da água dessalinizada vem atender a:

“ANEXO XX, PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 05, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017”

“Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.”

“Art. 34. É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).”

O processo de desinfecção mais aplicado nos sistemas de abastecimento de água, em todo o mundo, é o que emprega o cloro ou produtos à base de cloro como agentes



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

desinfetantes. Foi introduzido massivamente no último século, no tratamento da água como complemento do processo de filtração que já era conhecido e utilizado, constituindo, assim, uma revolução tecnológica no tratamento da água.

O uso de derivados clorados de origem orgânica, o ácido tricloroisocianúrico e principalmente o dicloroisocianurato de sódio, nos sistemas de dessalinização (água permeada), foi escolhido e é o mais indicado em função da praticidade no manuseio, medição, transporte e armazenamento, maior solubilidade, maior período de validade, dosagem mais precisa, menor risco químico (corrosividade), a não formação de subprodutos em níveis significativos, a não existência de odores e sabores característicos na água.

O sistema de pós-tratamento é composto por:

- 01 (uma) bomba dosadora eletromagnética para cloro líquido orgânico, com fluxo ajustável, força e pulsos indicados por LEDs, proteção IP65, filtro em polipropileno, válvulas labiais em silicone ou EPDM, válvula de injeção em polipropileno, diafragma em EPDM, cabeçote em polipropileno, nipples em polipropileno e vedações em silicone ou EPDM, vazão máxima de 10 litros/hora com ampla escala de regulagem do fluxo desde 0 até 100%. A pressão máxima de trabalho é de 4 a 13 bar;

- 20 metros de mangueira 1/4", com pressão nominal de 100 PSI;

- 01 (um) recipiente de polietileno (bombona) com capacidade para 50 litros;

- 01 (uma) bombona de 5 kg de cloro orgânico granulado, para água para consumo humano;

- 01 colorímetro para medição de Cloro Livre pelo método DPD.

Toda a metodologia desenvolvida para implantação do pós tratamento da água dessalinizada encontra-se no ANEXO VII – MANUAIS COM OS PARÂMETROS DO SISTEMA PADRÃO PAD.

q) Pré-tratamento para a presença de Ferro na água de alimentação

Será adotado o tratamento adequado quanto constatada a presença de teores elevados de Ferro na água de alimentação.

Será instalado o conjunto de filtros e sistema de cloração dimensionados para cada sistema de dessalinização.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

r) Sistema de retrolavagem:

01 (uma) bomba centrífuga horizontal, monofásica, 1/3CV, com carcaça e rotor em termoplástico de engenharia reforçado com fibra de vidro;

01 (uma) bombona de plástico com tampa, de 80L para armazenamento de água permeada.

12 RESERVATÓRIO DE ÁGUA BRUTA, CONCENTRADO E ÁGUA TRATADA

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 doce (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 projetos executivos apresentados.

Essas bases de apoio seguirão as seguintes especificações:

- Fundação, em forma anelar, com diâmetro de 2,10 m no eixo, a ser executada de concreto ciclópico;
- Viga baldrame de concreto armado;
- Alvenaria de tijolos cerâmicos, vazados, de seis ou oito furos na espessura de 1 (uma) vez e altura de 1,40 m acima do terreno natural a ser executada de acordo com o detalhamento da planta anexa;
- Viga superior de concreto armado;
- Executar a laje de concreto armado, fck 20 MPa, no traço 1:2,7:3 (cimento, areia média e brita 1), de espessura h=7 cm, perfeitamente nivelada e alisada, conforme detalhe da planta contida no projeto executivo;
- Executar o emboço nas superfícies externas;
- Pintar as superfícies externas com (duas) demãos de tinta tipo látex acrílica.

No momento da locação dos reservatórios (caixas d'água), verificar a possibilidade de evitar a instalação dos mesmos na fachada do abrigo do dessalinizador. Se possível, agrupar os três reservatórios na parte lateral ou posterior do sistema, para não prejudicar o acesso.

Quanto aos reservatórios de fibra de vidro, esses deverão ser fornecidos, transportados e instalados com tampa e sistema de fechamento, atóxicos, que atendam a NRB 13.210, com capacidade para 5.000 litros, cada. A instalação deve ser feita sobre base de concreto armado, 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. Quando da instalação deve-se evitar quedas ou impactos no reservatório. Os reservatórios serão instalados em todas as localidades contempladas com os sistemas de dessalinização.

A fixação da caixa d'água deverá ser feita com a utilização de cabos de aço e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

esticadores. O dreno dos reservatórios, que ficam na parte superior, deverá ser protegido com tela tipo mosquiteiro, evitando a entrada de insetos, aves e reptéis para o interior dos reservatórios.

Os grampos devem ser fixados nas bases dos reservatórios, no mínimo, à 40 centímetros de distância da parte superior, com a utilização de parafusos tipo “gancho” e buchas.

Já as tampas, podem ser fixadas com a utilização de arames galvanizados, entretanto, faz-se necessário colocar na borda da caixa d’água uma tira de espuma D18, com 2,00 x 3,00 cm (largura x altura).

Os reservatórios deverão receber pintura na cor azul Del Rey de forma a cobrir todas as referências de marca. Após a pintura, os reservatórios deverão ser identificados com as inscrições: água bruta, água doce e concentrado. A identificação será realizada com tinta branca.

Será providenciado um “kit” para manutenção da limpeza do sistema contendo os seguintes itens:

- Vassouras;
- Rodos;
- Escada;
- Baldes;
- Bacias;
- Escovas e Buchas;
- Flanelas e Panos de chão;
- Material de higiene (água sanit., detergente, desinfetante, sabão, etc.).
- Botas de PVC;
- Luvas de borracha;
- Máscaras.
- Reservatórios.

13 CHAFARIZ DE ÁGUA BRUTA E CONCENTRADO

A água bruta e o concentrado serão fornecidos fora do chafariz, em estrutura a ser construída em local definido com a localidade. O chafariz de água bruta e concentrado consiste numa estrutura que apresenta uma parede de alvenaria de ½ vez, com as dimensões de 1,10 m x 1,10 m, com revestimento cerâmico.

Ao redor da estrutura deverá ser construído um passeio de concreto com 0,50 m de largura. Esta estrutura deverá conter um registro com mangueira para fornecimento de água e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

suporte para fixação da mangueira. Em torno do chafariz será construído uma caixa de brita, no qual, as dimensões estão especificadas no projeto técnico.

As torneiras de água bruta e concentrado devem ser equipadas com mangueiras para distribuição de água em grandes recipientes.

CHAFARIZ ELETRÔNICO – ÁGUA DOCE

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 PROJETO BÁSICO. 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, tipo “A”, cor branca, assentada com argamassa pronta, nas proporções recomendadas pelo fabricante, e rejuntada com argamassa própria.

As paredes com revestimento de cerâmico branco, na altura de 1,80 m do piso, 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 (um) quadro de distribuição de energia necessário a operação e controle do fichero, contendo temporizador digital com faixa de regulagem de 01 seg. a 99 minutos;
- 01(um) contador de fichas digital;
- 01 (uma) caixa de proteção em chapa de aço com suporte para cadeado;
- 200 (duzentas) fichas para chafariz.

Em frente ao chafariz será construída uma caixa de brita, a qual se estenderá por toda parte frontal do sistema, com 0,85 m de largura e espessura de 5 cm.

14 BEBEDOURO

Para dessedentação animal, com utilização do concentrado resultante do processo de dessalinização ou mesmo de água bruta, será construído um bebedouro que atenda às necessidades do rebanho local.

A CONTRATADA fornecerá os materiais e executará um bebedouro para animais exatamente conforme o projeto e as presentes especificações qualquer alteração deverá ser feita somente com autorização da fiscalização do contrato.

O bebedouro para animais será construído em concreto armado pré-moldado, conforme projeto, obedecendo-se as dimensões apresentadas no mesmo. Será instalado em



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA
Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

poços em que seja viável a sua utilização.

Deverá possuir um ponto de entrada de água e uma saída para limpeza, o que obriga a ser dado um caimento no piso do mesmo para direcionar o fluxo da água, bem como ter interligação entre os compartimentos do mesmo. A pintura da estrutura será à base de cal em duas demãos. O bebedouro animal deverá ficar em cota de terreno mais baixa que o reservatório, sendo possível a alimentação por gravidade.

15 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

15.1 Capacitação dos Operadores dos dessalinizadores

A empresa deverá capacitar os operadores dos sistemas de dessalinização no momento da instalação do equipamento. Para que o sistema entre em funcionamento, é fundamental que os operadores acompanhem todo o processo de instalação, permitindo que se familiarizem com o equipamento e recebam as orientações necessárias para sua operação adequada.

A capacitação deve ser realizada na própria comunidade onde será implantado o sistema e ocorre com aulas teóricas sobre os componentes do dessalinizador, seus funcionamentos e importância, além dos cuidados com a higiene, manuseio e distribuição da água. Quanto às aulas práticas, esta deve abranger os procedimentos a serem seguidos pelo operador, proporcionando o funcionamento correto do sistema e mantendo a qualidade da água.

Cada comunidade contará com 3 (três) operadores, que serão treinados durante a instalação do dessalinizador. Como parte da metodologia de capacitação, a empresa fornecerá um vídeo didático, abordando as principais etapas de operação e manutenção do sistema, além de um manual de operação detalhado. Também será disponibilizado um folder explicativo com orientações resumidas e práticas sobre o uso do dessalinizador.

Como instrumento de medição, as capacitações devem possuir registro fotográfico georreferenciado dos eventos e relação dos operadores capacitados, com registro do nome, CPF, município, comunidade e assinatura.

Recomenda-se que esses operadores sejam orientados quanto à rotina de trabalho necessária para o monitoramento do sistema. A empresa contratada também deverá instruir os operadores a registrar diariamente as informações operacionais em formulários apropriados. Esses registros serão essenciais para que, durante as visitas trimestrais, o técnico responsável possa avaliar o estado do equipamento e tomar as providências necessárias com base em dados concretos.

A Contratada deverá participar das oficinas de capacitação realizadas pelo Programa Água Doce.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

15.2 Manutenção e Monitoramento

O bom desempenho do sistema de dessalinização tem reflexo direto na qualidade e na quantidade de água produzida, evitando-se o desgaste prematuro dos equipamentos e a descontinuidade do tratamento da água. Assim, a contratada deverá prestar serviços de manutenção preventiva e corretiva nos dessalinizadores durante o período de 12 meses, a contar da data de instalação.

Para isso, a contratada deve fornecer um programa de visitas MENS AIS feitas sempre por técnico habilitado para as atividades de manutenção do funcionamento da totalidade dos sistemas implantados, bem como a perenidade da distribuição de água potável para as comunidades atendidas.

O monitoramento, manutenção preventiva e/ou corretiva dos sistemas de dessalinização será mensal. Durante as visitas deve ser observada a existência de filtros de cartucho para reposição e se o anti-incrustante é suficiente para a limpeza das membranas.

O monitoramento também deve ser feito por meio de visitas periódicas aos sistemas, quando serão coletados os dados das variáveis de medidas dos dessalinizadores, bem como a coleta de amostras de água das correntes de alimentação, permeado e concentrado para a realização das análises, com o objetivo de avaliar o funcionamento dos equipamentos em função das suas pressões, vazões e qualidade das águas.

Ao longo do processo de monitoramento, em se verificando alterações na qualidade e quantidade da água, o equipamento deverá ser avaliado e submetido a ajustes para otimização do processo de produção de água dessalinizada.

A limpeza química será realizada quando necessário após avaliação dos parâmetros de funcionamento do dessalinizador. Deve ser realizada por técnico capacitado e devem ser utilizados produtos adequados para remoção das incrustações e que não prejudiquem os elementos de membranas.

Quanto à manutenção preventiva/corretiva, esta deve incluir a coleta de dados das variáveis de operação dos equipamentos de dessalinização, monitoramento da qualidade das águas, ações corretivas de substituição de peças e componentes, que assim necessitem, reparos nas tubulações, manutenção nas bombas, calibração dos instrumentos de medidas, limpeza química de membranas e higienização do sistema, quando os indicadores demonstrarem a necessidade, identificada durante a verificação dos seguintes aspectos:

- a) Condições de higiene e conservação do poço e tubulação adutora do sistema;
- b) Condições de higiene e conservação do abrigo do dessalinizador e do chafariz;
- c) Condições de higiene e conservação dos reservatórios de água bruta, permeado e concentrado;
- d) Condições de higiene e conservação dos reservatórios de lavagem das membranas e das soluções de pré e pós tratamento;
- e) Estado dos sistemas de bombeamento de água bruta e do sistema de dessalinização, verificando a condição das bombas hidráulicas, motores e tubulações;
- f) Registros das variáveis dos instrumentos de medida do dessalinizador, realizadas pelo



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

- g) operador em todos os dias de funcionamento. Com esse propósito, deve-se manter no abrigo do sistema um caderno com planilhas para registro das leituras das medições realizadas pelo operador durante a operação do dessalinizador;
- h) Verificação de todos os demais componentes do dessalinizador por meio de inspeção visual, realizando testes e ensaios;
- i) Verificação e registro das pressões de operação do dessalinizador;
- j) Verificação e registro das vazões das correntes de permeado e concentrado;
- k) Verificação de vazamentos;
- l) Condições dos sistemas de pré e pós tratamento verificando as bombas dosadoras, mangueiras, conexões, tubulações, copos de filtros, filtros de cartucho que deverão ser limpos ou substituídos por novos, caso seja constatada esta necessidade;
- m) Estoque e fornecimento de filtros de cartucho, a cada três meses para substituição pelo operador quando ocorrer o aumento, superior a 10%, na variação das pressões de entrada e saída do filtro de cartucho ($\Delta P = P1 - P2$);
- n) Estoque e fornecimento de anti-incrustante, conforme indicado pelo projeto do dessalinizador e adequado para o pré-tratamento químico da água de alimentação do sistema com o objetivo de proteger as membranas de osmose reversa; Condições de manutenção da bomba de alta pressão e demais bombas, para troca do selo mecânico, rolamentos e demais componentes que exijam substituição;
- o) Condições das membranas para realização de limpeza química quando necessário, ou seja, quando houver redução da qualidade do permeado, aumento de 10 a 15% da pressão diferencial ($\Delta P = P3 - P4$) nos módulos das membranas ou redução do fluxo do permeado em cerca de 10% relativa à média observada;
- p) Condições de manutenção das tubulações hidráulicas para substituição de componentes danificados;
- q) Coleta a cada dois meses para análise físico-química das águas do poço, permeado, chafariz e concentrado para monitoramento da qualidade, em laboratório credenciado e independente;
- r) Coleta a cada dois meses para análise bacteriológica (testes presuntivos de presença/ausência de *Echerichia coli*) das águas do poço, permeado, chafariz e concentrado para monitoramento da qualidade, em laboratório credenciado e independente;
- s) Registros diários da concentração de Sólidos Dissolvidos Totais (TDS) e cloro residual livre (CRL) na água produzida para consumo humano no ponto de coleta do chafariz, realizados pelo operador, que deve ser orientado neste sentido, fornecendo equipamento para os registros diários (medidores de TDS e CRL portáteis);
- t) Verificação da correta operação do dessalinizador pelo operador do sistema (procedimento para colocar em funcionamento, desligar e realizar lavagem das membranas ao final da operação);
- u) Verificação da concentração de sais (TDS) no permeado (chafariz);
- v) Verificação da concentração de cloro residual livre (CRL) no permeado (chafariz);

As manutenções corretivas independem da programação das manutenções preventivas e podem ocorrer a qualquer momento e em qualquer um dos sistemas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

Durante as manutenções deve ser observado o estado dos sistemas de bombeamento de água bruta e de dessalinização, verificando as condições dos reservatórios, bombas hidráulicas, motores e tubulações. A manutenção deve incluir:

- a) Caracterização da água do poço para alimentação do Sistema de Dessalinização e que deverá fazer parte do relatório mensal da manutenção a ser realizado;
- b) Verificação dos instrumentos de medida do dessalinizador (manômetros e rotâmetros) com registro das informações em planilha;
- c) Inspeção visual, teste e verificação de todos os demais componentes do dessalinizador;
- d) Verificação e registro das pressões de operação do dessalinizador;
- e) Verificação e registro das vazões das correntes de permeado e concentrado;
- f) Verificação de vazamentos;
- g) Verificação das condições físicas e de higiene dos reservatórios de água bruta e permeado;
- h) Substituição dos filtros de cartucho a cada três meses, ou antes se for necessário, para substituição pelo operador, sempre que ocorrer o aumento superior a 10%, na variação das pressões de entrada e saída dos filtros de cartucho ($\Delta P = P1 - P2$); Manutenção da bomba de alta pressão, com troca do selo mecânico, rolamentos e demais componentes que exijam substituição;
- i) Fornecimento de anti-incrustante, conforme indicado pelo projeto do dessalinizador é adequado para o pré-tratamento químico da água de alimentação do sistema, com o objetivo de proteger as membranas de osmose reversa;
- j) Fornecimento de Ácido Dicloroisocianúrico para suprir a necessidade de cloração do permeado, seguindo a metodologia do Programa Água Doce;
- k) Limpeza química das membranas, quando necessário, ou seja, quando houver redução da qualidade do permeado, aumento de 10 a 15% na pressão diferencial ($\Delta P = P3 - P4$) nos módulos das membranas ou redução do fluxo do permeado em cerca de 10% relativo à média observada;
- l) Substituição das Membranas, quando necessário;
- m) Verificação do estado dos sistemas de bombeamento de água bruta e de dessalinização, verificando as condições das bombas hidráulicas, motores e tubulações;
- n) Manutenção das tubulações hidráulicas e substituição dos componentes que apresentarem defeitos;
- o) Monitoramento da qualidade da água bruta, permeado, concentrado e chafariz por meio de análises físico-químicas, mediante coleta trimestral, de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo padrão de potabilidade da água para consumo humano constante da



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

Portaria GM/MS nº 888/2021, inclusive análise do cloro residual no chafariz;

p) Monitoramento da qualidade da água bruta, permeado, concentrado e chafariz por meio de análises microbiológicas, mediante coleta semestral, de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo padrão de potabilidade da água para consumo humano constante no Portaria GM/MS nº 888/2021;

q) Reposição de bombas que apresentarem funcionamento irregular;

r) Manutenção das condições de higiene e conservação do poço e tubulação adutora do sistema, incluindo a limpeza do entorno do poço, garantindo que o poço esteja lacrado com tampa;

s) Registro das leituras das variáveis de operação indicadas nos instrumentos de medida do dessalinizador (pressões e vazões) confrontando-as com os registros realizados pelo operador nos demais dias de funcionamento. Com esse propósito deve-se manter no abrigo do sistema um caderno com planilhas para registro das leituras das medições realizadas pelo operador durante a operação do dessalinizador;

t) Manutenção do sistema de pré-tratamento físico e químico, verificando as condições da bomba dosadora, mangueiras, conexões, tubulações, copos dos filtros, fornecimento de filtros de cartucho a cada 90 dias, que deverão ser limpos ou substituídos por outros novos, caso seja constatada esta necessidade;

u) Verificação da correta operação do equipamento pelo operador (ligar/desligar o dessalinizador, lavagem das membranas após a operação, leitura de variáveis e respectivos registros nas planilhas).

v) Fornecimento, estoque e substituição das pastilhas de cloro, no clorador pós cavalete do poço, de forma periódica, de modo que não falte, para substituição pelo operador. Limpeza periódica dos reservatórios do sistema.

A Contratada deverá afixar Calendário de Manutenção no abrigo de cada dessalinizador com material adequado.

A Contratada deverá comunicar ao operador da comunidade, com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas, a data prevista para realização dos serviços de manutenção e monitoramento, conforme o cronograma, a fim de que os serviços possam ser realizados.

A Empresa contratada deverá executar os serviços técnicos de manutenção preventiva dos equipamentos de dessalinização, pelo período de 12 (doze) meses e limpeza química por meio de visitas mensais em cada comunidade atendida pelo Programa Água Doce.

15.2.1 Manutenção Corretiva Sem Urgência

Caso ocorra um defeito em alguma parte do sistema, mas este problema não venha causar danos ao(s) equipamento(s), a quantidade e/ou a qualidade da água a ser distribuída à população, este tipo de manutenção pode ser executado na próxima manutenção preventiva



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

programada, caso faltem menos de dez dias, para sua realização.

15.2.2 Manutenção Corretiva de Emergência

Caso ocorra um defeito em alguma parte do sistema e esse problema venha afetar, danificar ou paralisar o dessalinizador ou reduzir a quantidade e/ou a qualidade da água tratada a ser distribuída, esse tipo de manutenção terá que ser executada no prazo máximo de até 48 (quarenta e oito) horas, após a solicitação do operador.

Caso o conserto não se efetive em até cinco dias, deverá ser instalado um equipamento de dessalinização sobressalente até o conserto definitivo do aparelho, num prazo máximo 30 dias.

15.2.3 Monitoramento da Qualidade das Águas nos Sistemas de Dessalinização

As análises físico-química e microbiológica devem ser realizadas por laboratórios especializados e independentes, tendo como referência os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021.

Os pontos de coleta das amostras para monitoramento da qualidade das águas nos sistemas de dessalinização e a frequência de amostragem serão descritos a seguir.

a) Poço

A composição da água do poço indicará, além de sua classificação (em salobra, salina, etc.), qual será o pré-tratamento, o tipo de membrana mais adequada e a necessidade do monitoramento da água. Isso é importante devido ao fato de que possíveis mudanças em algumas características, seja em relação ao tempo ou às condições externas, podem vir a contaminar a fonte de alimentação dos sistemas.

Permeado

O monitoramento deve ser realizado através da torneira de coleta na saída das membranas e dos vasos de pressão. Nesse ponto será avaliada a qualidade da água dessalinizada produzida em termos dos padrões de potabilidade, conforme Portaria GM/MS nº 888/2021.

b) Concentrado

De acordo com a destinação, a composição da água do concentrado deve ser monitorada para fins de enquadramento para determinado uso ou descarte, segundo resoluções CONAMA nº 357/2005 e 396/2008. Esse monitoramento é importante em função da possibilidade das águas subterrâneas do semiárido sofrerem alterações entre o período chuvoso e seco. Essas alterações serão percebidas no concentrado. Por isso, é necessária a realização de análises da água do concentrado, principalmente para as águas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

que são oferecidas aos animais.

c) Chafariz

Neste ponto, além da avaliação da qualidade da água de acordo com o descrito para a água do permeado, o atendimento ao artigo 34 do Capítulo V, do padrão de potabilidade da água para consumo humano constante na Portaria GM/MS nº 888/2021, deve ser verificado através do monitoramento do cloro residual livre.

d) Frequência de amostragem

O monitoramento deverá ser realizado de acordo com as orientações descritas a seguir:

- Quatro amostragens para análises físico-químicas-biológicas em todos os pontos de coletas descritos anteriormente, segundo parâmetros constantes no Manual dos Parâmetros do Processo de Osmose reversa e Qualidade da Água em Sistemas de Dessalinização (disponível no ANEXO VII – MANUAIS COM OS PARÂMETROS DO SISTEMA PADRÃO PAD), nos seguintes momentos: após dois, quatro, seis, oito, doze meses.
- Amostragem diária para determinação de sólidos dissolvidos totais (TDS) e cloro residual livre (CRL) no ponto de coleta do chafariz (ver planilha de monitoramento no Manual de Cloração disponível no ANEXO VII – MANUAIS COM OS PARÂMETROS DO SISTEMA PADRÃO PAD). Este monitoramento deve ser realizado pelo operador, que deve ser orientado neste sentido. A empresa deverá fornecer os equipamentos para os registros diários (medidores de TDS e CRL portáteis).

Os parâmetros da análise físico-química, inicialmente devem seguir um padrão, contudo na medida em que são observados elementos do entorno que sejam potencialmente poluidores (posto de gasolina, atividades agrícolas, saneamento in situ), deve-se incluir parâmetros específicos para avaliar e investigar a situação em que se encontra a água do poço. Se dentro do plano de amostragem forem verificados parâmetros ou características em desacordo com o padrão de potabilidade da água ou de outros fatores de risco a saúde, recomenda-se:

- A ampliação do número mínimo de coletas;
- O aumento da frequência de amostragem;
- A realização de análises laboratoriais de parâmetros adicionais.

A amostragem da água para análise deve ser realizada de acordo com as especificações estabelecidas pelas normas técnicas aplicáveis e seguindo as orientações do laboratório responsável. O volume da amostra, o tipo de recipiente utilizado (plástico ou vidro), bem como o procedimento de lavagem e identificação do frasco devem ser definidos de acordo com essas diretrizes. É essencial garantir que as mãos não entrem em contato com a



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

água durante a coleta.

É importante também observar alguns procedimentos que dependem do tipo de análise a ser realizada e a situação de coleta específica, como por exemplo, a amostragem para a análise físico-química incluindo metais ou para a análise bacteriológica requer procedimentos e recipientes especiais e requer uma consulta previa ao laboratório.

15.2.4 Monitoramento das Variáveis de Operação do Equipamento

Na fase operacional, os dados de operação, que descrevem o desempenho dos equipamentos devem ser coletados rotineiramente. Estes dados, junto com as análises das águas, fornecem subsídios necessários para a avaliação do sistema de dessalinização.

A definição dos objetivos operacionais nessa fase deve ser norteadas por duas considerações importantes:

- a) Produção de água na qualidade e nos volumes projetados;
- b) Aumento da vida útil das membranas.

O custo de reposição de membranas é uma das mais importantes frações do custo operacional, sua redução depende de medidas que permitam prolongar ao máximo a vida útil das membranas durante a operação do sistema de dessalinização. Esse objetivo será alcançado através do monitoramento da qualidade das águas, monitoramento dos parâmetros de operação do equipamento e planejamento adequado das medidas de intervenção (manutenção preventiva).

Os parâmetros operacionais relacionados com o aumento da vida útil dos elementos de membranas do sistema e que devem ser analisados com frequência, são:

- a) Pressão de operação;
- b) Perda de carga no módulo das membranas;
- c) Fluxo de permeado e de concentrado;
- d) Condutividade elétrica ou TDS do permeado.

O conjunto destes fatores permite avaliar a perda de eficiência do dessalinizador. O aumento da pressão de operação, ou a redução do fluxo através da membrana a uma pressão constante, são indicadores claros da ocorrência de incrustações. Quando estes parâmetros atingem valores críticos, é necessário realizar um ciclo de limpeza química. Os ciclos de limpeza química ocorrem em intervalos de 3 (três) meses, dependendo da gravidade do problema de incrustação. Cada ciclo demora entre 45 minutos a 24 horas, dependendo da dificuldade de remoção do biofilme e/ou do material precipitado, e normalmente, restaura o fluxo das membranas para valores próximos ao fluxo inicial. Um ciclo de limpeza química é desencadeado quando os seguintes parâmetros de operação apresentam:

- a) Diminuição do fluxo do permeado em cerca de 10%;
- b) Aumento da passagem de sais em 5% a 10%;
- c) Aumento da pressão diferencial nos módulos das membranas em 10 a 15%.

O registro das condições de operação do dessalinizador é mostrado pelos instrumentos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

de medidas. Os instrumentos mais comuns encontrados nos equipamentos são os manômetros (medidores de pressão) e os rotâmetros (medidores de vazão). Em alguns dessalinizadores, além dos manômetros e dos rotâmetros, existem outros instrumentos como o condutivímetro (que indica o teor de sal na água) e o pHmetro (que indica o potencial hidrogeniônico da água).

O monitoramento das variáveis de operação do equipamento é realizado através das leituras dos instrumentos de medidas do dessalinizador e do registro das informações em planilhas de acompanhamento, conforme descrito a seguir:

- a) Leitura das pressões de entrada e saída dos filtros de cartucho (P1 e P2);
- b) Leitura das pressões de entrada e saída das membranas (P3 e P4);
- c) Leitura das vazões de permeado e concentrado (Q1 e Q2).

É importante que se tenha um banco de dados com as informações do sistema, o qual deve ser periodicamente analisado com o objetivo de detectar problemas potenciais. No ANEXO VII - MANUAIS COM OS PARÂMETROS DO SISTEMA PADRÃO PAD encontra-se as planilhas de acompanhamento das variáveis de medidas dos dessalinizadores.

O acompanhamento da operação dos dessalinizadores também pode ser realizado através dos softwares das membranas utilizadas. A partir das análises físico-químicas de monitoramento podem ser realizadas simulações, com o objetivo de avaliar o funcionamento dos equipamentos em função das suas pressões, vazões e qualidade das águas.

15.2.5 Relatório Técnico dos Serviços de Manutenção

O Relatório Técnico de cada dessalinizador deve ser aprovado e assinado pelo Técnico da Contratada e pelo operador do dessalinizador, devendo ser enviado MENSALMENTE e conter no mínimo:

- a) Tabela de acompanhamento e manutenção;
- b) Relatório específico de registro das variáveis de operação do dessalinizador por meio dos instrumentos de medidas;
- c) Laudos das análises de água, conforme parâmetros detalhados pela Portaria GM/MS nº 888/2021;
- d) Informação sobre o volume diário utilizado (em litros) de permeado, concentrado e água bruta;
- e) Horas e dias de funcionamento do equipamento de dessalinização;
- f) Consumo e custo de energia mensal;
- g) Quantidade de famílias atendidas;
- h) Registro fotográfico com data e local;
- i) Descrição de ocorrências como falta de energia elétrica, entre outros. O laudo que atesta a qualidade da água do chafariz deverá ser disponibilizado na parede interna do chafariz, para conhecimento da população atendida e servirá de parâmetro para os ajustes no sistema de dessalinização.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA

Superintendência Regional em Sergipe - SR(23) - Sergipe

16 ELABORAÇÃO DO PROJETO “AS BUILT”

Qualquer tipo de alteração realizada durante a execução dos serviços, seja do tipo inclusão e/ou exclusão de qualquer item, ou mesmo, a simples alteração da locação dos serviços, será necessário a elaboração, por parte da Contratada, de um projeto final, tipo “*As Built*”.

17 DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) Os operários deverão estar com os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) adequados ao serviço que estiverem executando e, quando necessário, EPC (Equipamento de Proteção Coletiva) de acordo com as Normas Regulamentares.
- b) Os serviços contratados pela proponente serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, projetos e demais elementos nele referidos.
- c) Todos os materiais serão fornecidos pela Contratada, salvo disposição em contrário nestas especificações.
- d) Toda a mão-de-obra será fornecida pela Contratada, salvo disposição em contrário nestas especificações.
- e) Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.
- f) Ficará a Contratada obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.
- g) Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às Especificações.
- h) A Contratada manterá na obra funcionários em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos.
- i) A Contratada será responsável pelos danos causados à contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.
- j) Será mantido, pela Contratada, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.
- k) A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada tipo de serviço.
- l) Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes dos projetos e especificações técnicas fornecidas pela contratante.