



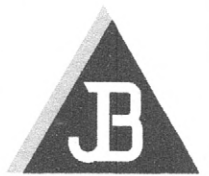
Manoel

APROVAÇÃO:

PROPRIETÁRIO

FISCALIZAÇÃO

CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - CREA: 13.419 D/CE
ENGENHEIRO CIVIL
JOTA BARROS PROJETOS



**JOTA BARROS
PROJETOS**
RUA TABELÃO JOAQUIM COELHO 622, ALTOS
FONE: (85) 3332-0568
EMAIL: contato@barrosprojetos.com.br
www.jobarrosprojetos.com.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA

DESENHO:
01/01

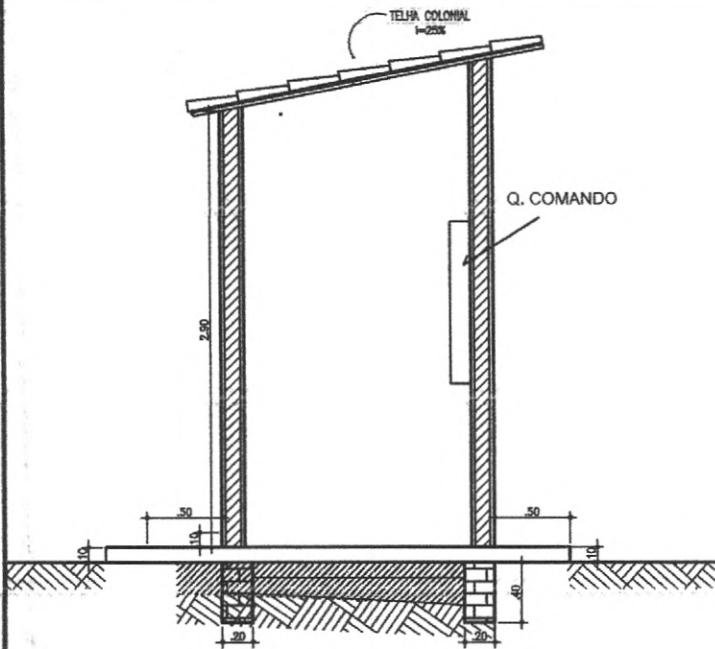
PRANCHA N°
01/01

SISTEMA SIMPLIFICADO DE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE BOQUEIRÃO DO MISSI

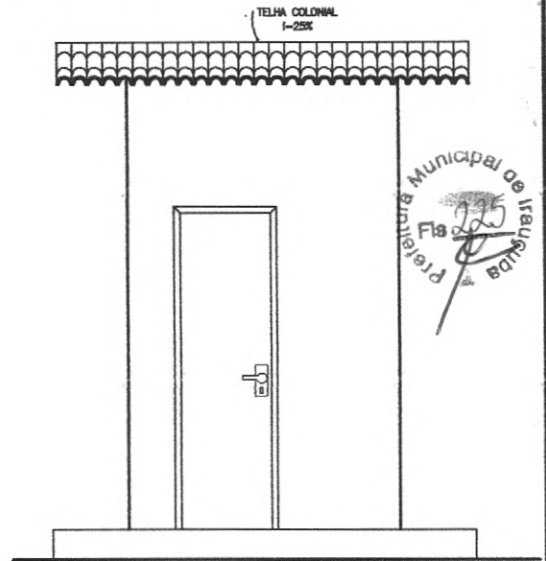
**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA
PLANTA BAIXA E PERFIL LONGITUDINAL.**

LOCAL:	LOCALIDADE DE BOQUEIRÃO DO MISSI - IRAUÇUBA - CEARÁ	
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - CREA: 13.419 D/CE	ESCALA:
CONTRATANTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.6831.88/0001-69	1/500
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:
ARQUIVO:	SAA_BOQ.IRA_01.01_AAB_R0.DWG	MAIO/2017.





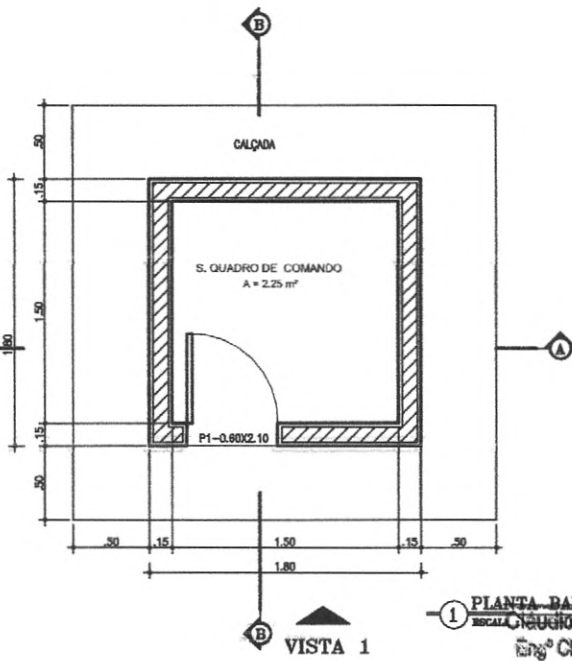
2 CORTE A-A
ESCALA: 1/60



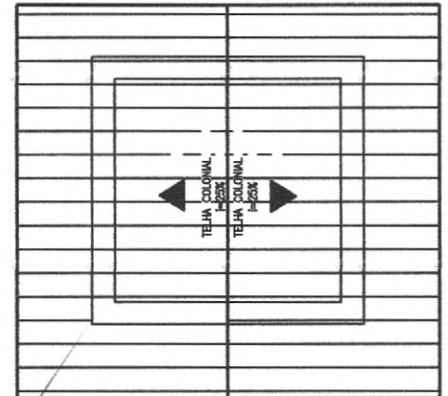
4 FACHADA 01
ESCALA: 1/60

LEGENDA:

- ALVENARIA
- ATERRO COMPACTADO
- TERREIRO NATURAL
- CONCRETO SIMPES
- ALVENARIA DE TUILO CERÂMICO FURADO



1 PLANTA BAIXA
ESCALA: 1/60
Eng.º Civil - CREA 134119-0



5 PLANTA DE COBERTA
ESCALA: 1/60

Handwritten signature: M. M. M. M.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA		DESENHO:	PRANCHA N.º:
SISTEMA SIMPLIFICADO DE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE BOQUEIRÃO DO MISSI		01/01	01/01
ABRIGO PARA QUADRO DE COMANDO PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES.			
LOCAL:	LOCALIDADE DE BOQUEIRÃO DO MISSI - ZONA RURAL - IRAUÇUBA - CEARÁ		
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - CREA: 13.419 D / CE	ESCALA:	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.6831.88/0001-69	INDICADA	
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:	
ARQUIVO:	SAA_BOQ.IRA_01.01_AQC_R0.DWG	MAIO/2017.	





RELAÇÃO DE MATERIAIS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Ø(mm)	QUANT
1	TUBO PVC RÍGIDO ROSC. L=6m	2"	4
2	LUVA SIMPLES FG	2"	2
3	CURVA 90° FG MF	2"	3
4	LUVA DE UNIÃO FG	2"	2
5	REGISTRO DE GAVETA	2"	2
6	TE RG	2"	1
7	TUBO PVC RÍGIDO ROSC. L=1m	2"	1
8	NIPLÉ DUPLO FG	2"	4
9	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZ.	2"	1
10	TE FG	2"x 1/2"	1
11	MANÔMETRO	-	-
12	TUBO PVC RIG. ROSC. L=1.20m	2"	1

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA		DESENHO:	PRANCHA Nº:	
		01/01	01/01	
SISTEMA SIMPLIFICADO DE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE BOQUEIRÃO DO MISSI				
CAPTAÇÃO EM POÇO PROFUNDO. PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES.				
LOCAL:	LOCALIDADE DE BOQUEIRÃO DO MISSI - ZONA RURAL - IRAUÇUBA - CEARÁ			
PROJETISTA:	CLÁUDIO JOSÉ QUEIROZ BARROS - CREA: 13.419 D / CE			ESCALA:
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA - CNPJ: 07.6831.88/0001-69			INDICADA
DESENHISTA:	GILDERLAN SOARES	DATA:		
ARQUIVO:	SAA_BOQ.IRA_01.01_PP_R0.DWG	MAIO/2017.		



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

PROJETO BASICO DESSALINIZADOR COM CHAFARIZ.

DETALHAMENTO DO PROJETO

Handwritten signature

JOTA BARROS PROJETOS
Cláudio José Queiroz Barros
Engº Civil - CRE 13419D-CE

Handwritten signature

1. TERRENO

O terreno disponibilizado para doação encontra-se próximo ao poço. O abrigo do dessalinizador e chafariz serão construídos no local onde já existe o sistema. Já o terreno do tanque do concentrado, encontra-se em uma área situada a 270 m do abrigo do dessalinizador. O mesmo possui forma retangular medindo 20 m x 40 m.

2. COMPOSIÇÃO DO SISTEMA

2.1. RESERVATÓRIO DE ÁGUA

Para acúmulo de água, o sistema é composto de 04 (quatro) reservatórios, sendo 03 (três) em fibra de vidro e 01(um) tanque de contenção do concentrado. Os reservatórios em fibra de vidro têm capacidade de acumulação de 5000 L cada, e serão utilizados para armazenamento de água bruta do poço, água dessalinizada para consumo humano e concentrado para usos gerais e dessedentação animal. A distribuição de água às comunidades far-se-á por meio de chafarizes localizados junto aos citados reservatórios.

A capacidade de acúmulo dos reservatórios por comunidade é:

S Reservatório em fibra de vidro para água Bruta: 5000 L;

S Reservatório em fibra de vidro para água dessalinizada: 5000 L;

S Reservatório em fibra de vidro para chafariz do concentrado: 5000 L;

S Tanque de contenção do concentrado: aproximadamente: 5000 L.

2.2. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Os volumes do movimento de terra, referente à escavação e reaterro (colchão de

areia) de valas constam no ANEXO II.





3. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ADUTORA

O sistema terá funcionamento diário de cinco horas, condizente com os hábitos e disponibilidade de tempo dos habitantes da comunidade e com a vazão do sistema, o qual deverá ser administrada através de entidade da natureza de associação comunitária. O ponto de captação de água está ao lado da área onde será construído o abrigo do dessalinizador e o acionamento e desligamento da bomba será feito manualmente, pois não está previsto qualquer sistema de automação.

A própria comunidade será responsável para cuidar da manutenção e operação do sistema, através de um encarregado indicado pela comunidade, ou à associação comunitária local, se houver.



4. DESCRIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Além de fixar os requisitos básicos necessários para o fornecimento dos equipamentos, no presente documento, apresenta-se o dimensionamento do sistema elétrico proposto, desenvolvido com base na potência, tensão, número e frequência dos motores e também levando em consideração a utilização de equipamentos e técnicas modernas de comando, medição e controle. Ressalta-se ainda que o projeto desenvolvido está de acordo com as normas brasileiras ABNT e com as normas da COELCE.

O projeto elaborado tem como principais componentes os seguintes:

- Iluminação Interna;
- Interligações;
- Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT);
- Centro de Comando dos Motores (CCM).



5.2 LOCALIZAÇÃO

A distância entre a LT 13,8 KVA da Coelce e a caixa de medição instalada em poste de jardim, localizado próximo a equipamento de bombeamento, é de 10 m.

Ver Planta de Situação no ANEXO III.

5.3 SUPRIMENTO DE ENERGIA

Na Estação de Captação, o suprimento de energia elétrica será feito através de ramais de ligação aéreos em 380V, proveniente da rede secundária existente da COELCE. Estes ramais irão alimentar 01 (um) motor de potência de 1 CV e os serviços auxiliares de iluminação e força. Conforme NT-001/2002 da COELCE no que se refere aos limites de fornecimento.

O quadro de medição será instalado em poste duplo T, sempre em conformidade com as normas da COELCE.

- Estação de Bombeamento de Água

Bomba submersa, múltiplos estágios, motor (totalmente em aço inox, refrigerado a



óleo (atóxico), rebobinável, grau de proteção IP - isolamento classe "F"), bocal, carcaça, eixo, intermediária, corpos dos difusores em aço inox, impulsores e difusores em aço inox ou termoplástico de engenharia resistente à corrosão e à abrasão, potência de 1 CV, 380V (trifásico) com vazão de 2.000 litros/ hora e Altura Manométrica de 47 m.c.a.

Será dotada de motobomba submersa, múltiplos estágios, motor rebobinável, grau de proteção IP - isolamento classe F, potência de 1 CV, 380V de alto rendimento, protetor térmico de sobrecarga.

O suprimento de energia para o sistema será proveniente da baixa tensão. O motor será comandado pelo painel de controle e proteção (CCM) instalado no abrigo de alvenaria, e funcionará nas condições manual.

A escolha da forma de operação será atuando-se numa chave seletora, instalada na porta do CCM.

Na condição manual, a seleção e ativação do motor será feita através da chave seletora (M1/O) e botões liga / desliga das interfaces homem/máquina (IHM) instalados na porta do CCM. O motor será acionado através de um quadro de partida direta, instalada no quadro de comando e proteção do motor.

5.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/04 da ABNT e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de plástico rígido pesado, correndo embutido nas paredes ou pisos, e serão cortados a serra, tendo seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrados, de forma a evitar o seu

deslocamento acidental.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede.

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas, ou houver eletrodutos com diâmetro superior a 1" atravessando colunas (o que deve ser evitado sempre que possível), será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura.

Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90°, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Antes da enfição, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.

Todas as emendas serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda e recobertas por fita alta fusão e fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados.

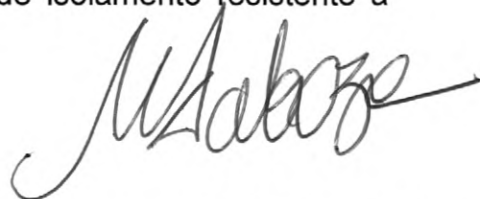
Na entrada do abrigo será instalado um quadro de PVC ou aço para colocação de chave geral.

O alimentador geral será subterrâneo, protegido por eletroduto de PVC rígido. Nas linhas só poderão ser empregados condutores providos de isolamento resistente à umidade.

5.5 ILUMINAÇÃO

A iluminação interna será feita através de luminária fluorescente tubular de sobrepor, tipo 2 (duas) lâmpadas de 20W e reator eletrônico de Alto Fator de Potência.

Os circuitos de iluminação e tomada serão derivados de disjuntores termomagnéticos instalados no quadro de serviços auxiliares, localizado no interior do



abrigo de alvenaria.

5.6 PROTEÇÃO E MEDIÇÃO

A proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos 750V, com capacidade de interrupção de 5kA e compensação de temperatura, exceto a proteção dos motores onde se usarão as proteções inerentes aos motores propriamente ditos (relés: térmicos, falta de fase, sub e sobre tensão).

A medição será feita em baixa tensão com o quadro instalado em poste, observando das normas da COELCE.

5.7 ATERRAMENTO

O sistema elétrico será aterrado através de uma interligação com cabo de cobre nu de 6 mm², será ligado a uma haste copperweld 5/8" X 3,0 m com conector à malha de terra.

A resistência do aterramento deverá ser menor ou igual a 25 Ohms, conforme norma da COELCE.



C - QUANTITATIVOS

INTRODUÇÃO

Foram elaboradas planilhas detalhadas com as quantificações dos principais materiais a serem utilizados na execução dos serviços.

5. PLANILHAS DETALHADAS

Os Quantitativos estão descritos da seguinte forma:

1. Planilha de Quantitativos de Materiais e Serviços para Captação e Adução;
2. Planilha de Quantitativos de Materiais e Serviços para Reservatórios de Fibra de Vidro e Cercamento;
3. Planilha de Quantitativos de Materiais e Serviços para Construção do Abrigo do Dessalinizador e Chafariz;
4. Planilha de Quantitativos de Materiais e Serviços para Construção do Tanque de Contenção e Cercamento;
5. Planilha de Quantitativos de Materiais e Serviços para Bebedouro.

D - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

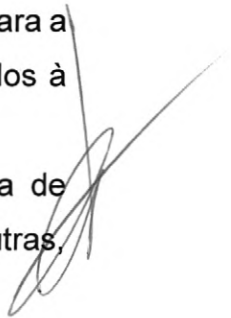
INTRODUÇÃO

Os serviços e os fornecimentos objeto destas Especificações visam à execução dos sistemas simplificados de abastecimento de água com dessalinizador em comunidades difusas localizadas nos municípios do semiárido cearense.

Fica estabelecido que a omissão de normas e procedimentos nestas Especificações ou no Projeto, não eximirá a Contratada da responsabilidade de executar os serviços dentro da melhor técnica cabível, tendo em vista o resultado satisfatório dos trabalhos.

As presentes Especificações têm por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos, assim como, prover as instruções, recomendações e diretrizes para a execução de obras civis e o fornecimento de materiais e equipamentos destinados à execução dos sistemas de abastecimento objeto do Contrato.

Serão obedecidas as Normas Brasileiras da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, ou, no caso destas serem omissas, poderão ser adotadas outras,



desde que sejam indicadas e/ou adequadas a cada caso, por exemplo, as recomendações disponível no "DOCUMENTO BASE DO PROGRAMA ÁGUA DOCE" no endereço: <http://www.mma.gov.br/agua/agua-doce>.

7. O PROJETO

A CONTRATADA fica obrigada a cumprir integralmente os Projetos, Desenhos, Detalhes e todos os elementos que deles possam ser interpretados e deduzidos, bem como, as modificações e/ou complementações que forem impostas pela FISCALIZAÇÃO.

8. ESPECIFICAÇÕES DAS OBRAS CIVIS E DOS SERVIÇOS CORRELATOS

8.1 MOBILIZAÇÃO DE DESMOBILIZAÇÃO

A mobilização se constituirá da colocação e montagem, no local da obra, de todo equipamento, material e pessoal necessário à execução dos serviços.

A desmobilização consistirá na retirada, do canteiro da obra, de todos os equipamentos usados pela CONSTRUTORA e só será iniciada após a autorização da FISCALIZAÇÃO.

Ao final da obra, a CONSTRUTORA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da CONSTRUTORA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

8.2 INSTALAÇÃO DA OBRA

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias. As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, devendo atender, pelo menos, às seguintes exigências mínimas:

- Depósito de materiais a descoberto (brita, areia, tijolos, etc.);
- Local para instalação de equipamentos, que devem estar dispostos de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos;



- Depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos;
- Suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da CONSTRUTORA todas as despesas decorrentes destas instalações; e,
- Placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna, nos casos em que a FISCALIZAÇÃO achar necessário.

8.3 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACAS ALUSIVAS ÀS OBRAS

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço, nas quais constem em dizeres nítidos, o local da obra, órgãos executores e co-partícipes e órgãos financiadores, prazo de execução, valor da obra, firma CONSTRUTORA, firma SUPERVISORA e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

A fixação das placas deverá obedecer a critério que proporcione melhor comunicação com a população.

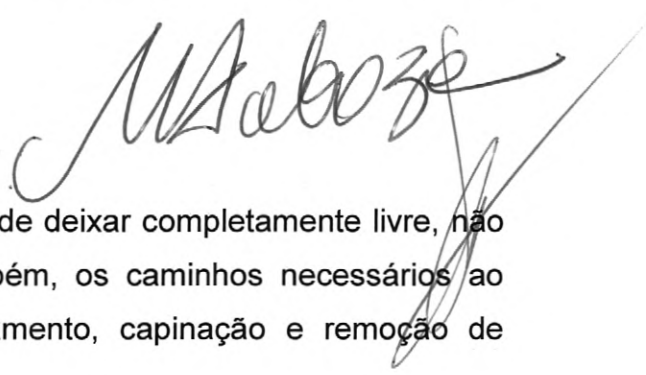
Serão colocadas em altura compatível e padronizada, devendo a estrutura de suporte ser fixada em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Caso necessário o quadro deverá ser reforçado com apoios inclinados a 45°, quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região.

As chapas das placas deverão ser de boa qualidade, resistentes aos efeitos externos, e deverão atender às dimensões de projeto.

Deverão ser obedecidos fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos.

8.4 LIMPEZA DA OBRA

Este serviço será executado com a finalidade de deixar completamente livre, não só toda a área do canteiro da obra, como também, os caminhos necessários ao transporte de materiais. Compreende o destocamento, capinação e remoção de



entulhos, permitindo que as áreas das construções civis fiquem totalmente livres. O material resultante do trabalho de limpeza deverá ser removido para local apropriado.

9. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

A localização da obra, níveis da edificação, afastamentos e alinhamentos deverão ser seguidos rigorosamente de acordo com os dados constantes no projeto. A

marcação da obra deverá obedecer às referências de nível e o alinhamento. A locação da obra deve ser global, com quadros de madeira que envolva todo o perímetro da obra. Os quadros deverão estar perfeitamente nivelados e fixados, de tal modo que resistam às tensões dos fios de marcação sem oscilações e sem possibilidade de fuga da posição correta. A locação da obra deverá ser feita pelos eixos das paredes e estar rigorosamente de acordo com a planta de locação. Deve ser feita no esquadro e nível. O gabarito será executado em madeira com guias de 2,50 m x 15 cm em escoras de madeira cravadas a 60 cm de profundidade, com espaçamento de 2,00 m. Nas guias serão marcadas as posições das estacas e pilares. O nível dos pisos internos deverá estar de acordo com o projeto. A cota zero é referenciada ao piso do passeio. A fiscalização fará a verificação antes de início da obra, se as dimensões estão de acordo conforme o projeto das edificações.

9.1 SINALIZAÇÕES (DIURNA E NOTURNA) DE VALAS E/OU BARREIRAS

É de responsabilidade da CONSTRUTORA a sinalização conveniente para execução dos serviços.

10. MOVIMENTO DE TERRA

10.1 ESCAVAÇÕES

O processo a ser adotado na escavação (manual ou mecanizado) dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume a remover, visando-se sempre o máximo rendimento e economia. Quando necessário os locais escavados deverão ser



escorados adequadamente, de modo a oferecer segurança aos operários. As escavações em rocha deverão ser executadas por pessoal habilitado principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos. Quando for o caso, o esgotamento das escavações será feito através de bombas adequadas, salvo quando a quantidade d'água a esgotar for diminuta, usando-se então o esgotamento manual com baldes.

10.1.1 Escavação para fundações

O processo a ser adotado na escavação será manual, com ferramentas apropriadas, como pá e picareta, com dimensões de 0,40 x 0,40m, largura e profundidade. Se ocorrer na escavação que o solo não seja apropriado, a fiscalização autorizará aprofundar as escavações e em último caso mudar o local da obra.

10.1.2 Escavação de Valas

A escavação deverá ser realizada mecânica ou manual, porém nos casos de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas as escavações devem ser realizadas manual. Serão utilizados utensílios manuais de corte e remoção para a borda da vala.

Antes de iniciar a escavação, a CONSTRUTORA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONSTRUTORA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

A largura das escavações valas será 0,40 m, sendo a profundidade mínima 0,70 m.

Quando a escavação atingir a cota indicada no projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, será necessário aprofundar a vala e estabelecer o embasamento com material desagregado, de boa qualidade, normalmente areia ou terra, em camada de espessura não inferior a 0,10 m.

M. Taboza

[Assinatura]

10.2 REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DA VALA

Quando a escavação atingir a cota indicada no projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, será necessário aprofundar a vala e estabelecer o embasamento com material desagregado, de boa qualidade, normalmente areia ou terra, em camada de espessura não inferior a 0,10 m.

10.3 ATERRO E REATERRO

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela FISCALIZAÇÃO, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e às tubulações e bom acabamento da superfície.

Será executado com material arenoso, restos das escavações da fundação, ou sobras das escavações dos tanques de contenção, isento de substâncias orgânicas ou pedras, em camadas sucessivas de no máximo de 20 cm, convenientemente umedecidas e vigorosamente apiloadas, manual ou mecanicamente.

10.4 SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO EM OBRAS NÃO LINEARES OU DIVERSOS

Escavação segundo a classificação dos materiais:

> MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA

Consiste na escavação de todos os tipos de solos, e pedras soltas, cuja remoção pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais.

> MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA

Compreende a escavação de rochas fraturadas, que não podem ser escavadas com os equipamentos convencionais, sem uma prévia escarificação com trator tipo D-8, adequadamente equipado ou similar, mas que não requerem o uso contínuo de explosivos.

> MATERIAIS DE 3ª CATEGORIA

Esta especificação engloba todos os serviços a céu aberto, para escavação de rocha que não possa ser removida com equipamentos convencionais sem que seja previamente desagregada mediante o uso contínuo de explosivos, incluindo também,

matações com volume superior a 2 m³ e ou diâmetro superior a 1,00 m.

10.5 FUNDAÇÕES OU BALDRAMES DE CONCRETO CICLÓPICO

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

10.6 CONCRETO

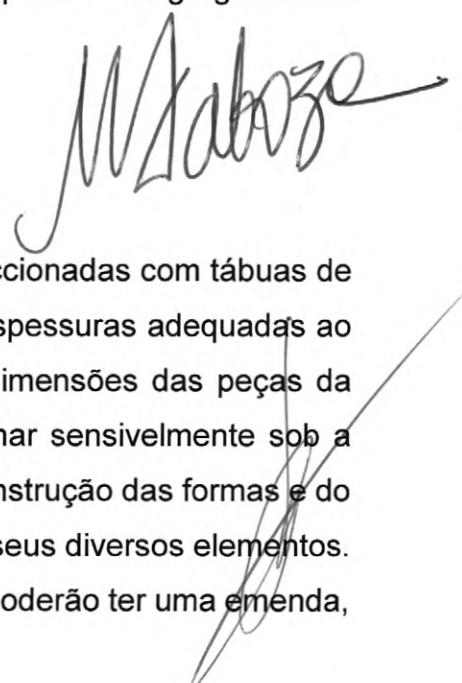
Os materiais a empregar deverão atender ao disposto nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas. A dosagem do concreto dependerá do fim a que se destina, obedecendo-se o que se segue, salvo indicação específica em contrário.

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

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

10.6.1 Concreto Armado - Formas

Serão obedecidas as prescrições da ABNT. Serão confeccionadas com tábuas de 1ª qualidade, de 12" x 1" ou com folhas de aglomerado em espessuras adequadas ao fim a que se destinam. Devem se adaptar exatamente às dimensões das peças da estrutura projetada e, construídas de modo a não se deformar sensivelmente sob a ação das cargas e pressões internas do concreto fresco. A construção das formas e do escoramento deve ser feita de modo a facilitar a retirada dos seus diversos elementos. As escoras quando roliças, terão diâmetro mínimo de 3" e só poderão ter uma emenda,



não situada além de seu terço médio. Os escoramentos com mais de 3,00m de altura, deverão ser contra ventados. Antes do lançamento do concreto, será procedida a limpeza das formas, molhando-as até a saturação. Os prazos mínimos admitidos para a retirada das formas serão os seguintes:

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

10.6.2 Concreto Armado - Formas

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

10.6.3 Concreto Armado – Preparo e lançamento



O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá ser menor que % da menor dimensão da peça. Não será permitido o emprego de areia com teor de argila, devendo ser procedida lavagem no material, caso haja dificuldade na obtenção de um agregado miúdo de boa qualidade. A dosagem do concreto será feita com a utilização de padiolas previamente dimensionadas para atender o traço e resistência desejados, medindo-se o cimento em peso e os agregados em volume. Em qualquer caso, o consumo mínimo de cimento será de 300 kg/m³. A porcentagem do agregado miúdo no volume total do agregado, antes da mistura, deverá estar compreendida entre 30% e 50%. A tensão mínima de ruptura a compressão será de R= 180 kgf/cm². O amassamento será mecânico, só se admitindo amassamento manual para obras de pequeno porte e a critério da fiscalização. Deverão ser empregadas betoneiras com capacidade mínima para traço de um saco de cimento, que será introduzido da sua embalagem original. Serão sempre empregados vibradores de imersão, evitando-se o engaiolamento do

agregado graúdo, falhas ou vazios nas peças. Após a concretagem, a estrutura deve ser protegida da secagem prematura, regando-se periodicamente durante 5 (cinco) dias. Quando for aconselhável a adição de impermeabilizantes, os mesmos serão empregados nas dosagens indicadas pelos fabricantes. Serão de responsabilidade da Construtora, os cálculos de qualquer estrutura quando não fornecidos pelo Programa Água Doce.

10.6.4 Concreto Armado – Água de amassamento para argamassas e concreto

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

10.6.5 Areia

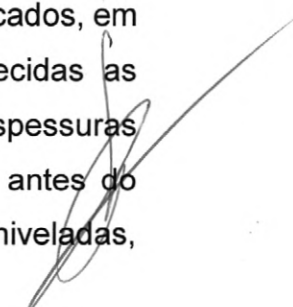
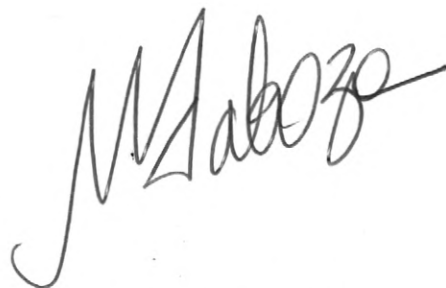
A areia a ser empregada em concretos e argamassas deve ser quartzosa, pura, isenta de matéria orgânica, argilas e sais.

10.6.6 Brita

Deve ser constituída de fragmentos de rocha granito ou gnaiss, de origem industrial, isenta de substâncias terrosas, pó de pedra e sem conter excessos de fragmentos em forma lamelar ou angular. As dimensões devem ser compatíveis com o serviço proposto. Vide quadro abaixo. Para fundações, pisos e calçadas a brita a ser adotada é a brita 2.

10.6.7 Alvenarias

Serão obedecidas as prescrições da EB-19/43 e EB.20/45 referentes aos tijolos cerâmicos. Empregar-se-á argamassa de cimento e areia nos traços especificados, em obras enterradas e para as alvenarias de vedação. Deverão ser obedecidas as espessuras das paredes indicadas no projeto. As juntas não terão espessuras superiores a 1,5 centímetros. 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. Combogós de ventilação em concreto, tipo veneziano, nas dimensões de 50 x 50 cm fechando a abertura conforme projetos, assentados com a mesma argamassa da alvenaria. Quando for indicado o emprego de tijolos, elementos vazados de cimento ou combogós deverão os mesmos ser confeccionados com a utilização de formas metálicas ou de madeira e argamassa de cimento e areia grossa dando-se toda a atenção ao processo de cura.

10.6.8 Construção e/ou recuperação do abrigo do dessalizador

O abrigo do dessalinizador atenderá as dimensões previstas no projeto executivo do sistema, devendo ser construído em alvenaria de tijolos cerâmicos; piso morto em concreto simples, traço 1:3:5 (cimento, areia grossa e brita) (esp. de 0,05m); calçada de contorno de 0,60m de largura, com revestimento em cimentado áspero, traço 1:4 (cimento e areia grossa); paredes chapiscadas, rebocadas e pintadas com tinta látex, aplicado sob fundo selador PVA e externamente (03 demãos); o piso deverá ter revestimento cerâmico, tipo "A", cor branca de 30 x 30 cm, assentada com argamassa pronta, nas proporções recomendadas pelo fabricante, e rejuntada com argamassa própria. Aplicação de cerâmica branca de 30 x 30 cm nas paredes até a altura de 1,60 m; o prédio deve ser arejado, adotar o mínimo 2,00 m² de combogós de cimento anti-chuva (0,30 x 0,10 x 0,12) m; será construída laje pré-moldada de concreto com cobertura com estrutura de madeira em massaranduba, para telha cerâmica tipo colonial(1ª); portão misto em grade de ferro (vão superior, h=0,60m) e chapa n° 18

(vão inferior, h=1,50m), medindo (2,10 x 0,80) m, com 02 (dois) ferrolhos incluindo cadeados médios n.º 40; instalações hidráulicas e elétricas conforme planilhas orçamentárias.

10.6.9 Construção e/ou recuperação do chafariz eletrônico

O abrigo do chafariz atenderá as dimensões previstas no projeto executivo do sistema, devendo ser construído em alvenaria de tijolos cerâmicos, com revestimentos que atendam as especificações deste Termo de Referência. Deverá ser fechado com portão de ferro em folha dupla, composto de grade e chapa, conforme padrão do Programa Água Doce. Revestido em todo interior, com piso cerâmico, dimensões de 30 x 30 cm, de tipo "A", cor branca, assentada com argamassa pronta, nas proporções recomendadas pelo fabricante, e rejuntada com argamassa própria. As paredes com revestimento de azulejos brancos, até a altura de 1,60 m, cobertura com telhas cerâmicas. O chafariz será do modelo eletrônico, movido a ficha, com uma torneira de abastecimento de água dessalinizada, contendo: - 01 (uma) eletrobomba centrífuga com potência mínima de 1/3 de CV, 01 (uma) válvula solenoide, 01 (hum) quadro de distribuição de energia necessário a operação e controle do fideiro, contendo temporizador digital com faixa de regulagem de 01 seg. a 99 minutos, 01(um) registrador eletromecânico de fichas digital, caixa de proteção em chapa de aço com suporte para cadeado e 200 (duzentas) fichas para chafariz, inclusive instalações hidráulicas, elétricas e obras civis (base em concreto pré-moldado do fideiro). Em comunidades onde os técnicos da Coordenação Estadual do PAD observarem, no momento do diagnóstico, a presença de chafariz com estrutura física em condições de aproveitamento, o serviço a ser efetuado será apenas de recuperação, com execução apenas dos elementos necessários à adaptação do mesmo. Ressaltamos, que será disponibilizado 02 (duas) torneiras para abastecimento com água bruta E 01(uma) para água dessalinizada. Os reservatórios do chafariz serão em Fibra de Vidro, com capacidade de 5.000 L, assentados em base conforme especificado no projeto. A base de sustentação e piso morto serão executados em concreto simples.

10.6.10 Cobertura

A cobertura será executada de acordo com indicações do projeto, referente ao tipo de telhas e declividades estabelecidas. Ficarão apoiadas em estruturas de madeira de lei serrada ou metálicas, conforme o caso, ou ainda em laje pré-moldada. Serão respeitados os dispositivos da EB-21/43, EB-93/57, NB-11/53 e NB-14/58.

As inclinações mínimas admitidas, para os diversos tipos de cobertura, salvo indicação em contrário, serão as seguintes:

- Telhas Tipo Francês - 40%
- Telhas Tipo Canal - 26%



Não será permitido o emprego de telhas lesionadas, empenadas ou que não satisfaçam as perfeitas condições de estanqueidade da cobertura.

As peças de estrutura de madeira terão seções condizentes com os vãos a vencer, a fim de serem evitadas flexões ou deformações indesejáveis.

Não será permitida a utilização de telhas de fibrocimento, alumínio, zinco.

10.6.11 Pisos

10.6.11.1. Lastro

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

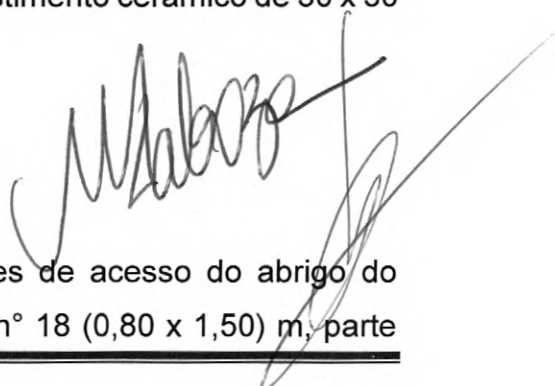
10.6.11.2 Piso cerâmico e revestimento cerâmico nas paredes

Nivelada e limpa a camada de concreto, prepara-se a argamassa de assentamento em cimento e areia no traço 1:5, ou utiliza-se argamassa pronta para

esse fim existente no mercado, nivela-se a camada de argamassa de espessura 20 mm com o auxílio de régua de madeira e desempenadeira; polvilha-se cimento sobre a argamassa úmida e assentam-se as peças cerâmicas com o auxílio de uma tábua nivelada sobre duas ou mais pedras, batendo-se levemente sobre a tábua com um martelo. O rejuntamento com argamassa específica usando cimento branco, só deve ser executado após 48 horas do assentamento. Serão assentados até a altura de 1,60m nas paredes do abrigo do dessalinizador e do chafariz revestimento cerâmico de 30 x 30 cm na cor branca.

10.6.12 Portões de ferro e ferragens

Serão utilizados portões padrão Ceará. Os portões de acesso do abrigo do dessalinizador medindo (0,80 x 2,10) m, misto em chapa nº 18 (0,80 x 1,50) m, parte



inferior e em grade ferro (0,80 x 0,60) m, parte superior, com 02 (dois) ferrolhos e outro em grade de ferro (0,80 x 1,50) m, com 01 (um) ferrolho, conforme detalhe fornecido pela SRH. As esquadrias dos portões serão em ferro devem ser afixados na alvenaria em pelo menos 3 pontos de cada lado, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

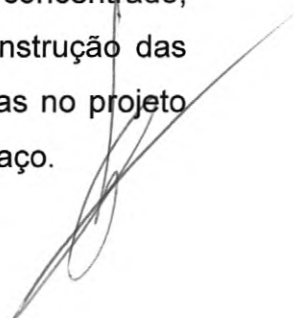
Serão recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento e outros defeitos. Todas as ferragens devem ser adequadas ao tipo de esquadria. O chafariz será protegido com um portão de ferro, de duas folhas pivotantes, construído de barras de aço carbono de %” e barras de aço carbono chatas, com 2 dobradiças de ferro tipo braçadeira em cada folha. O acabamento será em pintura esmalte sintético Azul Del Rei, precedida de duas demãos de tinta protetora contra oxidação. O fechamento será em corrente com cadeado.

10.6.13 Muro de proteção do Abrigo e Sistema de dessalinização (h= 1,50 m)

Cercando todas as instalações (abrigo, reservatórios de água bruta e potável, chafariz e em alguns casos o poço), construído em alvenaria de tijolo furado com pilares de amarração em concreto armado, e baldrame de tijolo maciço, sobre fundação de pedra argamassada, rebocado interno e externamente. As paredes externas devem receber pintura com duas demãos de tinta esmalte sintético azul Del Rei com 0,60 m de altura a partir do piso. A parte superior, acima da faixa de 0,60 m, deve ser pintada com duas demãos de tinta látex acrílica, branco neve apropriada para pintura externa. O abrigo do chafariz está integrado ao muro a ser construído.

10.6.14 Construção da base de sustentação dos reservatórios de água potável, água bruta e Concentrado

Os sistemas de dessalinização do Programa Água Doce possuem quatro reservatórios cada, sendo três em fibras de vidro, ambos com capacidade de 5000 litros cada, para armazenamento de água bruta do poço, concentrado e para água potável proveniente do dessalinizador. O quarto é o tanque de contenção do concentrado, descrito acima. Será de responsabilidade da empresa contratada a construção das bases dos reservatórios de fibra de vidro, conforme plantas apresentadas no projeto executivo. Deve-se fixar os reservatórios em fibra de vidro com cabos de aço.



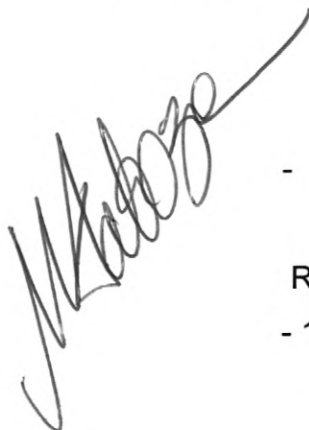
10.6.15 Fornecimento e instalação de reservatórios de fibra de vidro para água potável, água bruta e concentrado

Fornecimento, transporte e instalação de reservatórios em fibra de vidro, com tampa e sistema de fechamento, atóxicos, que atendam a NRB 13.210, com capacidade para 5000 litros. A instalação deve ser feita sobre base (laje) de concreto, com superfície plana, rigorosamente nivelada e lisa, não podendo conter ondulações, calosidades, frestas, espaços vazios, pontas de pedra, parafusos, pregos. Deverá ser instalada sobre uma base que abranja toda a área de fundo do reservatório. Quanto da instalação deve-se evitar quedas ou impactos no reservatório. Os reservatórios serão instalados em todas as comunidades contempladas com os sistemas de dessalinização.

10.6.16 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 pega da argamassa das alvenarias e do embutimento das canalizações de água e eletricidade.

Serão empregados os seguintes tipos de revestimento, com respectivas argamassas e variantes destas:

- a)
 - b) Chapisco - Argamassa de cimento e areia - 1:3
 - c) Reboco e Emboço - Argamassa de cimento, cal e areia - 1:2:8
 - d) Cerâmica esmaltada - Cor: Branco - Tipo A.
- 

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 desempoladeira, apresentando arestas alinhadas.

As paredes internas do abrigo do dessalinizador e do chafariz serão revestidas com cerâmica no seu contorno até a altura de 1,60m para o abrigo e 1,60m para o chafariz.

b) Fundações

S Escavação manual de vala em material de 1A categoria até 1,5 m excluindo esgotamento / escoramento;

S Apiloamento com marco de 30Kg;

S Reaterro compactado a 97% P.N ou reaterro aplicado (valas de fundações residenciais);

S Aterro interno (edificações) compactado manualmente;

S Contrapiso/lastro concreto 1:3:6 s/ betoneira E=5cm;

S Pintura com tinta impermeável mineral em pó, duas demãos;

c) Alvenaria

Alvenaria em tijolo cerâmico furado 10 x 20 x 20cm, 1/2 vez assentado em argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia) juntas 12 mm.

d) Estrutura

Contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), espessura 5cm preparo manual.

e) Revestimento

Chapisco traço 1:4 (cimento e areia) espessura 0,5cm preparo mecânico da argamassa;

Emboço paulista (massa única) traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média), espessura 2,0cm, preparo manual da argamassa;

Revestimento com cerâmica esmaltada 20 x 20cm 1A linha padrão alto, assentada com argamassa de cimento colante e rejuntamento com cimento branco.

f) Piso Interno

Revestimento com cerâmica esmaltada 20 x 20cm 1A linha padrão alto, assentada com argamassa de cimento colante e rejuntamento com cimento branco;

g) Pintura

Tinta esmalte sintético alto brilho (Azul Del Rey)

Instalações Hidráulica

S Tubo de PVC soldável água fria DN 32mm, inclusive conexões - fornecimento;

S Joelho de PVC soldável 90° água fria 32mm, fornecimento e instalação; S Registro de Gaveta com Canopla Diâmetro 32mm (1 1/4") - fornecimento e instalação;

S Torneira de Boia real 1/2 com balão metálico - fornecimento e instalação;

10.8 TANQUE DE CONTENÇÃO DO CONCENTRADO

Com o objetivo de evitar contaminação do solo, o resíduo gerado pelo dessalinizador (concentrado) será armazenado em um tanque com dimensão de 12 x 30 m, revestido com geomembrana a base de PVC. A adução se dará através de tubulação de PVC do dessalinizador até o tanque (passando pelo reservatório do bebedouro). Iniciam-se as obras com a demarcação do local. A demarcação é fundamental para definição da área onde será realizada limpeza, cujo objetivo é a retirada da camada orgânica, pedras e entulhos. 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 1,00 m de profundidade e elevando-se os maciços laterais a uma altura de 1,00m através de espalhamento e compactação manual a 110% do Proctor normal. 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 2,00m. O reservatório terá as seguintes dimensões:

M. A. B. 30

[Handwritten signature]

Largura superior	12,00 m	n
Comprimento superior	30,00 m	n
Comprimento inferior	26,00 m	n
Largura inferior	8,00 m	
Largura inferior na área de abastecimento	8,00 m	

a) Compactação dos diques

A compactação deverá ser efetuada de duas maneiras:

Manual - O material resultante da escavação será umedecido e depositado em camadas de 0,25m no perímetro demarcado para a edificação dos maciços do(s) reservatório(s), e compactado manualmente com uso de malho;

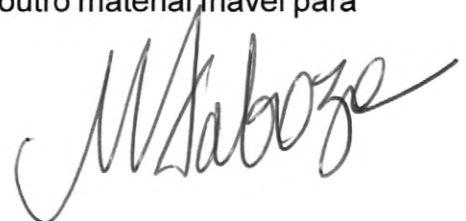
Mecanizada - O material escavado será depositado em camadas de 0,40m, umedecida e compactada com o auxílio de um compactador vibratório, até atingir o nível de compactação de 110% do Proctor Normal.

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

b) Sistema Adutor do concentrado para o tanque

O abastecimento de água para o tanque será feito a partir do concentrado resultante do dessalinizador, através de uma adutora de PVC soldável de 50 mm de diâmetro, enterrada na crista do talude. No ponto de abastecimento a adutora sofrerá uma redução de diâmetro para 32 mm até a entrada do tanque. Deve-se evitar o uso de materiais metálicos não inoxidáveis, em função da salinidade da água a fim de se evitar corrosão.

c) Instalação da geomembrana de revestimento



Serão fornecidas e instaladas geomembranas para reservatório, fabricadas com Laminado Flexível de PVC, obtido por processo de calandragem, de 0,80mm de espessura, na cor preta (não será admitida a geomembrana na cor azul) com formulação Atóxica e isenta de metais pesados, com aditivação Anti-U.V. e Anti- Oxidante, conforme especificações a seguir:

Características Técnicas	Especificação	Método de Ensaio
GRAMATURA (g/m ²)	Mínimo 1.030	DIN EN 22.286
ESPESSURA (mm)	Mínimo 0,80	ASTM D-1593
DENSIDADE (g/cc)	máximo 1,30	ASTM D-792
RESISTÊNCIA. À RUPTURA (Kgf/cm) - Sentido Longitudinal - mínimo 150 - ASTM D-882 - Sentido Transversal - mínimo 140 - ASTM D-882	Mínimo 150 mínimo 140	ASTM D-882 ASTM D-882
ALONGAMENTO. À RUPTURA (%) - Sentido Longitudinal - mínimo 150 - ASTM D-882 - Sentido Transversal	Mínimo 300 mínimo 300	ASTM D-882 ASTM D-882
RESISTÊNCIA AO RASGAMENTO (Kg) - Sentido Longitudinal - mínimo 150 - ASTM D-882 - Sentido Transversal	mínimo 45 mínimo 45	ASTM D-1004 ASTM D-1004

O fornecedor ou fabricante deverá apresentar "Termo de Garantia" para um período de 10 (dez) anos como documento de habilitação para fornecimento do



objeto da licitação.

O fornecedor ou fabricante deverá apresentar Garantia de 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação devidamente comprovados.

Cada reservatório deverá ser moldado formando uma peça única de acordo com as dimensões especificadas, e deverá ser confeccionado em fábrica utilizando-se processo de solda eletrônica de alta frequência. As soldas de alta frequência deverão apresentar perfeita estanqueidade e resistência mínima de 80% da resistência da geomembrana conforme especificado. O fornecedor ou fabricante deverá apresentar relatórios de análise dos ensaios destrutivos da solda eletrônica realizada em fábrica, com frequência de pelo menos 1 (uma) amostra da geomembrana e 1 (uma) das emendas dos painéis e das emendas de fechamento de cada reservatório.

Cada reservatório deverá ser adequadamente dobrado e embalado de forma a facilitar a abertura no local da instalação, objetivando reduzir custo e tempo de instalação. Cada volume deverá conter marcação com tinta indelével e etiquetas de identificação contendo o tamanho do reservatório, cor, numeração, e indicando o sentido do desdobramento e abertura do mesmo no local da instalação.

A instalação do(s) reservatório (s) confeccionado(s) 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 Policloreto de Vinila (PVC) é constituída de ingredientes virgens e não contaminados.

Como documento de qualificação técnica e habilitação para fornecimento do objeto da licitação, o fornecedor ou fabricante deverá apresentar Certificado ou Relatório de Ensaio de Análise Química pela metodologia aplicada de acordo com a Resolução 105 da ANVISA - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária, realizado por laboratório credenciado e independente, comprovando a atoxicidade da geomembrana fabricada

M. Cabo

[Handwritten signature]