

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 1 de 62

CADERNO DE ENCARGOS

1	OBJETIVO	3
2	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO	3
3	RELAÇÃO DE PROJETOS	3
4	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	4
5	CONDIÇÕES DO LOCAL	4
6	ASSISTÊNCIA TÉCNICA	5
7	ETAPAS PRELIMINARES DOS SERVIÇOS	6
7.1	Mobilização	6
7.2	Canteiro de Obra	6
7.3	Administração de Obra	8
7.4	Tapume e Isolamento da Obra	10
7.5	Placa da Obra	10
7.6	Projeto Executivo	10
7.7	Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) 11	
8	ELEMENTOS DE CONCRETO	11
8.1	Formas	11
8.2	Aço CA-50 e CA-60	12
8.3	Concreto	15
8.4	Cimento	17
8.5	Agregados	17
8.6	Água	19
8.7	Aditivos	20
8.8	Características Dos Concretos	20
8.9	Resistências Mecânicas	21
8.10	Composição Do Concreto	22
8.11	Preparo Da Mistura	22
8.12	Colocação Do Concreto Nas Formas	23
8.13	Cura Do Concreto	24

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 2 de 62

9	BASE DE APOIO RESERVATÓRIO	27
9.1	Etapas de Execução	27
9.2	Drenagem	32
10	INSTALAÇÕES DE ALAMBRADO E PORTÃO COM TELA DE AÇO GALVANIZADO.....	33
11	RESERVATÓRIO MODULAR.....	33
	Escada com guarda corpo em aço galvanizado.....	37
12	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	38
12.1	Tubulações e Conexões	38
12.2	Instalação das Tubulações e Conexões Enterradas.....	40
12.3	Instalação das tubulações na Estrutura do Castelo D'Água	40
12.4	Fabricação e Montagem das Tubulações	41
12.5	Pintura	44
13	SISTEMA DE BOMBEAMENTO	44
14	VÁLVULA CONTROLADORA DE NÍVEL.....	45
15	CASA DE BOMBAS	46
15.1	Piso e Revestimentos	46
16	REDE DE ALIMENTAÇÃO HIDRÁULICA.....	52
17	RESERVATÓRIO DA SEDE EMAP	52
17.1	Construção de casa de bombas.....	52
17.2	Base do Reservatório.....	53
17.3	Reservatório Metálico	54
18	SISTEMA DE INJEÇÃO DE CLORO	56
19	DEMOLIÇÃO DA CISTERNA EXISTENTE	57
20	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	58
20.1	Projeto das Instalações Elétricas	58
20.2	Painéis das Casas de Bombas	59
20.3	Distribuição de Energia	59
21	AS BUILT E DATA BOOK	60
22	DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA FINAL	62

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 3 de 62

1 OBJETIVO

Este documento apresenta um descritivo geral do projeto de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água, com a implantação de reservatórios de água tanto no entorno do prédio da Sede da EMAP quanto na área primária do Porto do Itaqui.


Com a finalidade fixar as condições administrativas e técnicas, a serem observadas, pela empresa Contratada, na execução das obras e serviços.

2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

Compreende serviços de Adequação do Sistema de Abastecimento de Água do Porto do Itaqui, com a implantação de duas áreas de armazenamento de água, uma localizada no entorno do prédio Sede da EMAP e outra na Área Primária do Porto do Itaqui. Na Sede será instalado um reservatório metálico de 30 m³ e execução de casa de bombas. Na Área Primária, será instalado reservatório de 300 m³ de volume útil, dividido em dois módulos de 150 m³ constituídos de polímero reforçado com fibra de vidro e resina de poliéster, instalados sobre laje a ser implantada. Onde também será construída casa de bombas.

3 RELAÇÃO DE PROJETOS

- ✓ 2020.08-DS-GER-1001-0001-R00 / Planta de Localização
- ✓ 2020.08-DS-GER-1001-0002-R00 / Planta de situação do reservatório da Área Primária
- ✓ 2020.08-DS-GER-1001-0003-R00 / Planta de situação do reservatório da Sede
- ✓ 2020.08-DS-ELE-1001-0001-R00 / Elétrico do sistema de bombas da Área Primária
- ✓ 2020.08-DS-ELE-1001-0002-R00 / Elétrico do sistema de bombas da Sede
- ✓ 2020.08-DS-HID-1001-0001-R00 / Rede de alimentação hidráulica da Área Primária
- ✓ 2020.08-DS-HID-1001-0002-R00 / Rede de alimentação hidráulica da Sede
- ✓ 2020.08-DS-SCE-1001-0001-R00 / Base do reservatório da Área Primária
- ✓ 2020.08-DS-SCE-1001-0002-R00 / Base do reservatório da Sede
- ✓ 2020.08-DS-ARQ-1001-0001-R00 / Planta do Reservatório da Área Primária
- ✓ 2020.08-DS-ARQ-1001-0002-R00 / Planta da Casa de Bombas Área Primária

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 4 de 62

✓ 2020.08-DS-ARQ-1001-0003-R00 / Planta da Casa de Bombas Sede

4 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO




Figura 1 - Localização das Cisternas

5 CONDIÇÕES DO LOCAL

A região está localizada dentro de um padrão climático característico das regiões equatoriais tropicais, no qual predomina largamente as chuvas relativamente bem distribuídas durante todo ano, apresentando, no entanto, um volume maior entre os meses de novembro a junho e tendo um período de relativa estiagem entre junho a setembro. Os índices de pluviosidade média em São Luís variam de acordo com tabela abaixo:

MÊS	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	DIAS COM CHUVA
Janeiro	156,3	14
Fevereiro	269,3	20
Março	415,5	23
Abril	416,2	23
Maiο	317,7	24
Junho	154,8	23
Julho	110,6	17
Agosto	36,2	12
Setembro	7,1	6
Outubro	3,6	2
Novembro	19,6	3

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 5 de 62

Dezembro	45,9	6
Fonte: DHN – ROTEIRO COSTA NORTE		

A temperatura varia ao longo do ano entre 23°C e 31°C, situando-se normalmente em torno de 27°C. Foram, no entanto, registradas temperaturas máximas e mínimas de 40°C e 15°C respectivamente. A unidade relativa do ar é uniformemente alta durante todo o ano, com uma média mensal variando entre 75% e 85%.

Os ventos na área do Porto do Itaqui, são predominantes os ventos NORDESTE (frequência de 25%), com as velocidades e as respectivas frequências conforme indicadas abaixo:


BEAUFORT	VELOCIDADE	FREQUÊNCIA
2	2 a 6 nós	39%
3	7 a 10 nós	31%
4	11 a 18 nós	15%
5	17 a 21 nós	1%

6 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Até o recebimento definitivo da obra ou serviço, a Contratada deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas, conforme orientações do manual do proprietário (que deverá ser entregue pela Contratada ao final da obra), através das vistorias técnicas, bem como as que forem surgindo eventualmente durante todo o período de execução até o período de entrega definitiva, independentemente de sua responsabilidade civil.

Além da responsabilidade pela qualidade da obra, assim como relata o artigo 618 do Código Civil a vigor de 2003 em diante dispõe que “nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo”.

A Contratada deverá apresentar, ao início da obra, Anotação de Responsabilidade Técnica - ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT referente à execução da obra em questão.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 6 de 62

7 ETAPAS PRELIMINARES DOS SERVIÇOS

A Contratada deverá fazer um levantamento minucioso no local onde serão realizados os serviços, para confirmação das informações de projeto, de modo a esclarecer todas as dúvidas para execução dos serviços e as respectivas providências.

7.1 Mobilização

É de responsabilidade da Contratada mobilizar todos os equipamentos, utensílios, ferramentas e mão-de-obra necessários à completa e perfeita execução dos serviços objeto deste Caderno de Encargos.

Apenas será considerada executada a mobilização se todos os equipamentos e ferramentas necessários ao início da execução dos serviços estiverem no local.

A Contratada será responsável por todo e qualquer equipamento e pessoal a ser mobilizado, e aos eventuais danos gerados neles.

7.2 Canteiro de Obra

Instalações


A Contratada instalará um canteiro de obras nas proximidades do local onde serão realizados os serviços. O local será indicado em área a ser liberada pela fiscalização da EMAP.

No canteiro de obras, a Contratada, se instalará em contêineres, conforme indicado em planilha orçamentária sintética. Quando instalado o canteiro, apresentar Laudo de Aterramento dos contêineres assinado por profissional capacitado e habilitado.

A Contratada deverá elaborar, antes do início das obras e mediante ajuste com a Fiscalização, o projeto do canteiro de obras, dentro dos padrões exigidos pelas concessionárias de serviços públicos e Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. A construção do canteiro está condicionada à aprovação de seu projeto pela Fiscalização.

As instalações de canteiro deverão atender as NR-18, Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego – nº 3.214/78.

O fluxo de atividade dentro do canteiro de obra deverá ser planejado de maneira racionalizada para que os serviços possam se dar, de acordo com o cronograma apresentado pela própria Contratada. Um fato bastante relevante é que a Contratada deverá se organizar de modo a atender a necessidade de execução dos serviços de forma a causar o mínimo de interferência nas demais

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 7 de 62

atividades paralelas que estarão sendo desenvolvidas. Isto inclui, inclusive, a programação das equipes para trabalho em horários diferentes do horário administrativo, sem ônus para a EMAP.

Contudo, os custos com fornecimento, estocagem e transporte dentro da área portuária de todos os materiais, peças, instrumentos devem estar inseridos nos preços unitários dos serviços constantes em planilha.

O canteiro de obras deverá dispor das seguintes infraestruturas:

- Instalações Hidrossanitárias;
- Instalações Elétricas;
- Contêineres para guarda de materiais e equipamentos;
- Banheiro químico;
- Placa de sinalização da Obra.

Fica a cargo exclusivo da Contratada todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, assim como: tapumes, sinalizações, cercas, instalações provisórias de sanitários.

- Ligação Provisória de Água e sanitário.

A ligação provisória de água, efetuada diretamente na rede distribuidora pública de água, obedecerá às prescrições e exigências da municipalidade. Os reservatórios serão dotados de tampa e com capacidade para atender, sem interrupções de fornecimento, todos os pontos previstos no canteiro de obras.


A água necessária aos serviços deverá ser fornecida pela EMAP, sendo a Contratada responsável pela instalação de equipamentos para o uso da mesma.

Os tubos e conexões para as instalações poderão ser em PVC ou aço galvanizado.

O abastecimento de água ao canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem interrupção, mesmo que a contratada tem que se valer de caminhão pipa.

- Entrada de Energia Elétrica

A ligação provisória de energia elétrica ao canteiro obedecerá, rigorosamente, as prescrições da concessionária local.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 8 de 62

A energia elétrica para a obra deverá ser fornecida pela EMAP sendo a Contratada responsável pela instalação de equipamentos para o uso da mesma. Em caso de necessidade para execução do serviço, a Contratada fica responsável pela instalação de transformadores, postes, geradores, isoladores e fiação, etc., caso venham a ser necessários, para levar a eletricidade até o ponto de utilização.

As emendas de fios e cabos serão executas com conectores apropriados e guarnecidos com fita isolante, não serão admitidos fios desencapados.

As descidas (prumadas) de condutores para a alimentação de máquinas e equipamentos serão protegidos por eletrodutos.

- **Serviços de Limpeza e Resíduos**

Os serviços de limpeza e conservação dessas instalações, durante o período contratual, serão de responsabilidade da Contratada.

A Contratada deverá ao longo da obra manter o canteiro de serviço limpo e organizado, removendo todo o entulho, periodicamente.

Após a execução da Obra, a Contratada deverá disponibilizar os materiais do tapume e dos reservatórios de água provisório para a Fiscalização da EMAP determinar o que deve ser descartado pela Contratada e o que deve ser entregue para a EMAP.


O lixo doméstico (marmitas aluminizadas, copos descartáveis, papeis, plásticos, etc.) deverá ser acondicionado em recipientes de plásticos ou lixeiras industriais. Os resíduos citados serão retirados para fora da área, incluindo carregamento, transporte e descarregamento, ficando inteiramente a cargo da Contratada, sem ônus para a EMAP.

Findado o Contrato, as benfeitorias realizadas na área disponibilizada serão devolvidas à EMAP, sem ônus adicionais para a EMAP.

7.3 Administração de Obra

Sob esta denominação obriga-se o responsável técnico pela condução dos serviços conforme abaixo:

A equipe para Administração da Obra será constituída por: um Engenheiro Civil devidamente inscrito no CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia ou CAU – Conselho de Arquitetura e

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 9 de 62

Urbanismo, 02 (dois) Encarregados Gerais (um em cada frente de serviço), um Almoxarife, um Técnico de Segurança do Trabalho, um Técnico de Meio Ambiente e um Técnico de Planejamento.

A Contratada deverá comprovar a experiências e a competência do seus responsáveis técnico, necessária para executar os serviços, através de apresentação de Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT, expedidas por este(s) Conselho(s), que comprove(m) ter o(s) profissional(is), executado para órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta, federal estadual, municipal ou do Distrito Federal, ou ainda, para empresa privada, que não o próprio licitante (CNPJ diferente) serviços iguais e/ou semelhantes ao escopo deste Caderno de Encargos.


A EMAP poderá exigir da Contratada a substituição do técnico responsável pela obra que venha a executar estruturas com falhas significativas a sua estabilidade ou que na observância das especificações e projetos que venham a executar serviços com qualidade inferior às estabelecidas neste Caderno de Encargos, bem como atrasos parciais do cronograma físico que impliquem na prorrogação do prazo final da obra.

Todo o contato entre a Fiscalização e a Contratada será realizado pelo Responsável Técnico preposto da Contratada. Eventualmente, o Contato poderá ser realizado por outro Técnico do quadro da Contratada, desde que o mesmo possua autonomia para tomar decisões técnico-administrativas ligadas à obra/serviço.

Fazem parte da rotina de Administração da Obra, as reuniões semanais que irão acompanhar e controlar os resultados de desempenho e de qualidade da mesma.

O Responsável Técnico deverá elaborar e entregar à Fiscalização o Relatório Diário de Obra (RDO) assinado em até 02 dias úteis. O RDO deve informar, dentre outras informações, no mínimo:

- ✓ Mobilizações e desmobilizações;
- ✓ Etapas em execução e frentes de serviço na obra;
- ✓ Condição climática;
- ✓ Serviços executados;
- ✓ Equipamentos utilizados;
- ✓ Informações sobre funcionários;
- ✓ Observações de fiscalização;
- ✓ Acidentes e danos materiais ocorridos durante os trabalhos;
- ✓ Interrupções do trabalho.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 10 de 62

7.4 Tapume e Isolamento da Obra

O isolamento da área da obra e de acesso de pessoas na área primária deverá ser realizado com tapume de altura de 2,20m em telha trapezoidal em aço zincado, esp.=0,05mm, montante em peça de madeira não aparelhada 3" x 3".

Já na área da Sede deverá se ser realizado a execução do isolamento da área em tela plástica com malha de 5mm.

7.5 Placa da Obra

A Placa da Obra será instalada em local a ser informado pela Fiscalização. Deverá ser em lona com impressão digital tipo banner, de 3,0m x 2,0 m, inclusive estrutura de tubo aço galvanizado com costura DN 40 mm (1 1/2"), e=3,00 mm. O modelo padronizado pela EMAP será fornecido à Contratada.

Deverão ser previstas todas as placas necessárias aos serviços, exigidas por lei, e também aquelas exigidas por convênios específicos dos serviços (Exemplo: placa de identificação da obra, sinalização preventiva, desvio de fluxo, etc.).

A Contratada deverá instalar em local visível as placas da obra e de sinalizações de obra, de acordo com as exigências da EMAP e normas do CREA/MA ou CAU/MA.


A placa da obra conterá as seguintes indicações:

- Nomes dos responsáveis técnicos;
- Nome do cliente;
- Especificação da obra, conforme modelo de placa já adotado e padronizado pela EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária;
- Valor dos recursos aplicados;
- Informações de convênios.

O modelo contendo dimensões e forma será fornecida pela EMAP.

7.6 Projeto Executivo

A Contratada deverá desenvolver os seguintes projetos:

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 11 de 62

- ✓ Projeto executivo do reservatório modular 300 m³ de volume útil, incluindo vedações, fixações, travamentos e contraventamentos, flanges, tomadas para coleta de amostras, escada em PRFV;
- ✓ Projeto executivo do reservatório metálico de 30 m³, incluindo vedações, fixações, travamentos, fixação, flanges, tomadas para coleta de amostras, escada;
- ✓ Projeto executivo de alimentação hidráulica, contemplando desde a interligação com a rede de água existente, sistema de recalque, isométricos, detalhes, tanto para o sistema da Área Primária, quanto para o Sistema da Sede da EMAP;
- ✓ Projeto executivo elétrico do sistema de alimentação elétrica desde a Subestação Receptora; projeto de iluminação, projeto de aterramento, projeto de SPDA, caso necessário, inclusive diagramas, memoriais de cálculo, detalhamentos, tanto para o sistema da Área Primária, quanto para o Sistema da Sede da EMAP;
- ✓ Projeto de comando controle do nível d'água, inclusive de automação das bombas, tanto para o sistema da Área Primária, quanto para o Sistema da Sede da EMAP;
- ✓ Projeto Executivo das bases dos reservatórios, tanto da Área Primária quanto do Reservatório da Sede da Emap.

7.7 Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT)


No projeto e no orçamento foi considerada a emissão de 03 (três) ART ou RRT, a saber:

- ✓ ART/RRT para o acompanhamento da obra pelo Responsável Técnico devidamente inscrito no CREA/CAU;
- ✓ ART/RRT para o Projeto Executivo;
- ✓ ART/RRT para o *As Built* e *Data Book*.

8 ELEMENTOS DE CONCRETO

8.1 Formas

Formas são moldes provisórios destinados a receber concreto. Ao projetar e construir as formas, serão levadas em conta suas deformações, corrigidas através de contra flecha, permitindo que a estrutura terminada tenha a forma e localização prevista no projeto.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 12 de 62

Deverão permitir fácil acesso para inspeção e limpeza, deixando-se, quando necessárias, aberturas provisórias. As formas deverão ser construídas de modo a obter-se um concreto acabado com as dimensões detalhadas em projeto, apresentando superfícies lisas e uniformes, sem defeitos ou ressalto.

Devem ser dispostas e executadas, de maneira tal que possam garantir a rigidez suficiente às peças a concretar; para que quando submetidas às cargas resultantes do lançamento do concreto fresco e o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto não venham a sofrer deformações prejudiciais ao funcionamento e estética da obra.

As juntas de formas deverão ser vedadas com madeira ou massa para evitar perda de argamassa ou água do concreto na ocasião do lançamento. Não será permitida a utilização de gesso ou argilas. As extremidades de cada tábua ou placas se alternarão de forma ordenada na confecção das formas.

Antes do início das operações, a Contratada deverá certificar-se do perfeito posicionamento das formas, verificando cuidadosamente o atendimento de seus aspectos geométricos. As formas só poderão ser utilizadas por um tempo em que o seu reaproveitamento não altere o padrão de qualidade desejado. A Fiscalização poderá exigir a substituição parcial ou total dessas formas, quando julgar necessário.


Quando ficar comprovado, antes ou durante a colocação do concreto, que as formas apresentam defeitos evidentes e que não atendam as condições estabelecidas, o lançamento do concreto não será autorizado ou será interrompido; o reinício se dará quando as deficiências forem corrigidas. Antes da concretagem as formas deverão estar limpas e umedecidas.

Sendo utilizados produtos para facilitar a desforma das peças, estes não deverão escorrer para as superfícies do concreto e nem para as superfícies verticais ou inclinadas das formas.

Para facilitar a desforma serão preferidos os vernizes antiaderentes compostos de silicone ou preparados com óleos solúveis em água, ou gordura diluída, e será evitado o uso de óleos automotivos, graxas usuais e produtos análogos.

8.2 Aço CA-50 e CA-60

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118 e NBR 7480.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 13 de 62

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

Caso existam resultados de ensaios inferiores aos especificados, utilizando-se dos menores valores encontrados nos ensaios, será calculada uma média aritmética com apenas um oitavo do número de resultados de ensaios, que será considerado como sendo a resistência de ruptura de todo lote.


As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas. O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Este documento fixa as condições exigíveis para o recebimento, corte e dobragem do aço nas dimensões projetadas, colocação e fixação das barras nas formas, distribuições de espaçadores, emendas das barras por solda ou luva de acordo com o projeto, conservação, manutenção e limpeza da armação, e ensaios de tração e dobramento.


O tipo de aço a empregar será o especificado em projeto para cada caso, devendo, no entanto, atender as prescrições da ABNT e seus anexos, além da NBR 6118.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 14 de 62

As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, fiquem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais a aderência.

As barras de aço deverão ser cortadas, dobradas, emendadas e montadas conforme especificado nos subitens a seguir:

- a) Todas as plantas de armação deverão ser verificadas antes do início do corte e dobramento.
- b) O corte e o dobramento deverão ser feitos a frio, de acordo com os detalhes de projeto e obedecer às prescrições da ABNT.
- c) As barras deverão ser dobradas mecanicamente ou manualmente, com a utilização de pinos, ou por quaisquer outros processos que permitam obter os raios de curvatura desejados sem concentrações de tensões localizadas.
- d) As emendas por transpasse deverão ser executadas de acordo com as prescrições da NBR 6118.
- e) Para as emendas com solda prescreve-se ainda, que a mesma poderá ser executada por pressão (caldeamento) ou com eletrodo.
- f) As máquinas soldadoras deverão ter características elétricas e mecânicas apropriadas à qualidade do aço e a bitola da barra a ser de regulação automática.
- g) Nas emendas por pressão, as extremidades das barras deverão ser planas e normais aos seus eixos, e nas emendas com eletrodo, as extremidades serão chanfradas, devendo-se limpar perfeitamente as superfícies.
- h) Os cordões de solda não poderão ter comprimento inferior a cinco vezes o menor diâmetro das barras emendadas; se o comprimento total necessário do cordão for maior que cinco diâmetros, deverá ele ser dividido em trechos de cinco diâmetros, com afastamento dos trechos também de cinco diâmetros.
- i) As armaduras deverão ser posicionadas nos locais de destinação, devidamente ancoradas entre si, de modo que, durante o lançamento do concreto, mantenham-se na sua posição, afastadas das formas e do fundo das cavas; usando-se para isso, arame, espaçadores de concreto ou argamassa, tarugos de aço, ou ainda por vergalhões especiais (aranhas); nunca, porém, será admitido o emprego de calços de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o previsto em projeto.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 15 de 62

- j) As barras julgadas em condições deverão ser escovadas para retirar as escarnas de oxidação destacadas, que eventualmente existam e antes do lançamento do concreto, deverão estar limpas de quaisquer substâncias prejudiciais à aderência.
- k) O cobrimento deve estar de acordo com as especificações da NBR6118

8.3 Concreto


Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

Deverá ser utilizado impermeabilizante na mistura do concreto, do tipo SIKA ou equivalente. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes e incorporadores de ar poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

O concreto estrutural deverá apresentar a resistência $F_{ck} = 40$ MPa na laje de apoio do reservatório e $F_{ck} = 25$ MPa na estrutura na casa de bombas. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

O concreto deve ser usinado e misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras. O amassamento mecânico deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. O

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 16 de 62

concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.


A cura adequada será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

A Contratada é a única responsável pela qualidade do concreto, pela correta execução da obra e pelo cumprimento das condições estabelecidas nos desenhos e demais documentos do projeto.

Todo o equipamento da obra a ser empregado durante as etapas da execução das estruturas e os instrumentos necessários para os ensaios e controle da qualidade dos materiais e estruturas, será devidamente verificado e testado pela Contratada na presença da fiscalização; com a suficiente antecipação sobre a data de início das operações da obra e também posterior e periodicamente, com a finalidade de assegurar seu eficiente e correto funcionamento. O equipamento e instrumental não controlado previamente, não poderão ser utilizados na execução da obra.

Considerou-se nesta especificação, como concreto de cimento Portland, os serviços a seguir relacionados:

- a) Preparo do traço para aprovação;
- b) Preparo da mistura de areia, brita, cimento, água e aditivos (se houver), de acordo com o traço aprovado;
- c) Transporte e lançamento do concreto nas formas;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 17 de 62


- d) Adensamento e acabamento do concreto;
- e) Cura do concreto durante o período regulamentar;
- f) Controle do concreto.

8.4 Cimento


- a) O cimento Portland a utilizar na obra deverá ser como exigência mínima, um cimento de marca oficialmente aprovada e deve satisfazer as Especificações Brasileiras. É responsabilidade da Contratada o fornecimento de um cimento Portland que permita obter um concreto com as características exigidas pelas estruturas, assegurando sua durabilidade e o cumprimento destas Especificações.
- b) No mesmo elemento estrutural, não será permitido o emprego de cimentos de marcas diferentes.
- c) Será, porém, responsabilidade da Contratada manter a qualidade e uniformidade dos materiais aprovados.
- d) Todo o cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original e deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade.
- e) Caberá a Fiscalização aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário.

8.5 Agregados

- a) Os agregados serão constituídos de materiais granulosos e inertes, substâncias minerais naturais ou artificiais, britados ou não, duráveis e resistentes, com dimensões máximas características e formas adequadas ao concreto a produzir.
- b) Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural, em assoalho de madeira ou camada de concreto de forma a permitir o escoamento d'água. Não conter substâncias nocivas, que prejudiquem a pega e/ou o endurecimento do concreto, ou minerais deletérios que provoquem expansões em contato com a umidade e com determinados elementos químicos.
- c) Agregado Miúdo

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 18 de 62

- d) O agregado miúdo será constituído por areia natural, de partículas redondas, ou por uma mistura adequada de areia natural e areia obtida por britagem.
- e) A areia de partículas angulosas se obterá pela britagem de pedregulho (cantos arredondados) ou de rochas sãs e duráveis, que atendam aos requisitos de qualidade especificados para os agregados graúdos.
- f) Não se permitirá o emprego de areias de britagem como único agregado miúdo.
- g) O agregado miúdo será constituído por partículas limpas, duras, estáveis e livres de películas superficiais, raízes e restos vegetais, gesso, pirita e escória, e outras substâncias nocivas que possam prejudicar o concreto e as armaduras.
- h) Em nenhum caso se empregara agregado miúdo que tenha estado em contato com águas contendo sais solúveis ou que tenham restos de cloretos ou sulfatos, sem antes ter determinado o conteúdo dos citados sais.
- i) A quantidade de sais solúveis agregada ao concreto pelo agregado miúdo não incrementará o conteúdo de cloretos e sulfatos da água de mistura além do estabelecido na NBR 15900.
- j) Quando da medição para sua utilização na betoneira, o teor de umidade da areia será suficientemente uniforme e menor que 8,0% (oito por cento) em peso, da areia seca em estufa.
- k) Enquanto não se fizer menção especial, subentende-se que os agregados são de peso normal.
- l) O agregado miúdo deverá satisfazer às especificações da ABNT.
- m) O agregado miúdo normalmente constituído por areia natural quartzos, de dimensão máxima característica igual ou inferior a 4,8 mm, deverá ser bem graduado.
- n) São recomendadas as areias grossas que não apresentem substâncias nocivas, como torrões de argila, materiais orgânicos, etc.
- o) Deverão ser executados, para cada partida de 50 m³ de agregado miúdo ou fração chegado à obra, ensaio de granulometria, presença de substâncias nocivas e impurezas orgânicas.
- p) Agregado Graúdo
- q) O agregado graúdo será constituído por pedregulho, pedregulho britado, rocha britada ou por uma mistura destes materiais conforme os requisitos destas especificações.
- r) As partículas que o constituem serão duras limpas, resistentes, estáveis, livres de películas superficiais, de raízes e restos vegetais, gesso, anídrica, pirita e escorias. Além disso, não devem conter

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 19 de 62

outras substâncias que possam prejudicar o concreto e as armaduras, nem conter quantidades excessivas de partículas que tenham a forma de lamelas ou de agulhas.

s) Em nenhum caso serão utilizados agregados graúdos extraídos de praias marítimas, que tenham estado em contato com águas contendo solução de sais ou que tenham restos de cloretos e sulfatos, sem antes ter determinado o conteúdo de tais sais nos agregados. A quantidade de sais solúveis incorporados ao concreto pelo agregado graúdo não deverá aumentar o teor de cloretos e sulfatos além do estabelecido na especificação "Água para argamassa e concreto de cimento "portland". Esta disposição deverá ser especialmente observada no caso das estruturas de concreto armado e protendido e em todos os casos onde peças ou elementos de alumínio ou galvanizados sejam embutidos no concreto.

t) No momento da medição para sua colocação na central de concreto ou betoneira, a umidade superficial do agregado graúdo deverá ser suficientemente uniforme para que na utilização de concretos de consistências distintas não haja variações acima de 2,5 cm por esta razão, avaliadas em ensaio de abatimento.

u) O agregado graúdo deverá apresentar dimensão máxima característica com diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm e deverá satisfazer às Especificações da ABNT.


v) O agregado graúdo será constituído pelas partículas de diversas graduações nas proporções indicadas nos traços do concreto e armazenado separadamente, em função destas graduações.

w) Deverão ser executados para cada 50 m³ de agregado graúdo ou fração chegada à obra ensaios de granulometria, resistência ao esmagamento e índice de forma.

8.6 Água

a) A água empregada na mistura e cura do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de óleos, ácidos, álcalis, cloretos, sulfatos, açúcares, substâncias sólidas em suspensão, matéria orgânica ou outras impurezas.

b) Na análise química, deverão ser respeitados os limites máximos aceitáveis de substâncias nocivas, como também os limites máximos para expansão devida à reação álcali-agregado estabelecidos na NBR 7211 / 2005.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 20 de 62


c) Qualquer indicação de expansão, sensível variação no tempo de pega ou uma redução de mais de 10% na resistência a compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água em exame.

8.7 Aditivos

- a) Somente deverão ser usados aditivos nos estudos de dosagem de concreto empregados na obra.
- b) A utilização de aditivos deve ser baseada no conhecimento de sua composição e propriedades, nos efeitos produzidos no concreto e nas armaduras, sua dosagem típica e prazo de validade e condições de armazenamento.
- c) Os aditivos a serem utilizados no preparo de concreto deverão se apresentar no estado líquido e cumprir os requisitos estabelecidos nas normas e nestas especificações.
- d) Cada aditivo deverá manter a uniformidade de suas propriedades ao longo de toda a obra.
- e) O concreto poderá conter um fluidificante (reduzidor da dosagem de água na mistura) de tipo adequado, de pega normal, acelerador de resistência ou retardador do início de pega. O tipo e a dose serão propostos pela Contratada, considerando as condições ambientais.
- f) A resistência do concreto, contendo aditivos, a idade de 48 horas e a idades maiores, não será menor que a do mesmo concreto sem aditivos.
- g) Para cura do concreto, poderá ser utilizado aditivo químico na forma de composto líquido, nas cores branca, cinza claro e translúcidos, segundo as condições estabelecidas pela ABNT de acordo com as características das estruturas.
- h) O composto líquido será entregue pronto para sua utilização. Em nenhum caso será diluído nem alterado na obra antes da sua utilização.

8.8 Características Dos Concretos

O concreto a ser utilizado na execução de todas as estruturas e elementos que as constituem terá as características, condições e qualidade que correspondam as que se estabelecem nos desenhos, nestas Especificações Técnicas e demais documentos de projetos.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 21 de 62


Deverá ter a propriedade de poder ser colocado em formas sem segregação ou com segregação mínima possível e, uma vez endurecida, possuir todas as características que estabelecem estas Especificações e que exige o funcionamento das estruturas nas condições de serviço.

O concreto conterà quantidade de cimento suficiente e necessária para obter misturas compactas, capazes de assegurar a resistência e durabilidade das estruturas expostas as condições de serviço e também a proteção das armaduras contra os efeitos da oxidação ou corrosão do meio ambiente.

O concreto deverá conter a menor quantidade possível de água que permita sua colocação e compactação, um perfeito ajuste as formas e a obtenção de estruturas bem compactadas e bem acabadas.

8.9 Resistências Mecânicas

- a) A qualidade do concreto será definida pelo valor de sua resistência característica de ruptura a compressão, correspondente a idade em que este deva suportar as tensões de projeto. Salvo indicação explícita em contrário, contida nos desenhos e outros documentos do projeto, tal idade será de 28 dias. Quando for autorizado o emprego de cimento de alta resistência inicial, a resistência será calculada com base nos ensaios feitos com a idade de sete (7) dias.
- b) O cálculo da resistência característica do concreto se fará com base nos ensaios com corpos de prova cilíndricos de 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura, moldados e curados de acordo com as normas.
- c) Para medir a qualidade do concreto utilizado na obra, a cura dos corpos de prova será feita nas condições normalizadas e de umidade e temperatura.
- d) Define-se como resistência característica do concreto de um determinado tipo ensaiado a mesma idade, aquela que é superada por 95% dos resultados dos ensaios em uma distribuição estatística normal.
- e) Entende-se por resultado de um ensaio a média das resistências dos corpos de prova moldados com a mesma amostra de concreto e ensaiadas com a mesma idade.
- f) Na obra será controlada de forma sistemática a qualidade e uniformidade de cada tipo de concreto mediante ensaios a compressão, realizados sobre corpos de prova que foram curados em condições normalizadas de temperatura e umidade e ensaiados na idade especificada.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 22 de 62

8.10 Composição Do Concreto

As proporções dos materiais componentes de cada tipo de concreto serão determinadas de forma experimental, tendo em conta o conjunto de exigências estabelecidas que determinem suas características e condições de qualidade. A composição do concreto será necessária para que:

Tenha a consistência e trabalhabilidade adequadas para uma conveniente colocação nas formas e entre as armaduras, nas condições de execução da estrutura, sem que se produza a segregação dos materiais, nem que se acumule uma excessiva quantidade de água sobre as superfícies horizontais;

Cumpra os requisitos de resistência;

Assegure a máxima proteção das armaduras e resista devidamente à ação destruidora do meio-ambiente a que a estrutura estará exposta;

Possua as demais condições requeridas para a estrutura ou estabelecidas por estas especificações.

A Contratada realizará os ensaios necessários para dar cumprimento ao estabelecido no parágrafo anterior. Para isto empregará amostras representativas de todos os materiais que se propõe empregar para a elaboração do concreto.


A determinação das proporções do concreto será realizada por um profissional ou laboratório especializado em tecnologia do concreto, mediante os estudos e experiências necessários.

Não se autorizará a colocação de nenhum tipo de concreto, para o qual não se tenha dado cumprimento ao estabelecido anteriormente, com resultados que satisfaçam as condições requeridas por estas Especificações e demais documentos do projeto. Dos resultados dos ensaios de resistência das concretagens da obra, resultarão resistências medias tais que, nas idades a que correspondam, com o desvio normal estimado ou determinado para o tipo de concreto, se possa obter a resistência característica especificada.

8.11 Preparo Da Mistura

A mistura poderá ser preparada por um dos procedimentos seguintes:

- ✓ Em usina central fixa;
- ✓ Parcialmente em usina central e parcialmente em caminhão betoneira;
- ✓ Mistura em usina betoneira;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 23 de 62

O concreto será misturado até obter uma distribuição uniforme de todos os seus materiais componentes. A operação se realizará unicamente em forma mecânica e estará a cargo de um operador experiente.

A descarga se realizara sem produzir a segregação do concreto.

Para o caso de mistura parcial em caminhão betoneira, o tempo mínimo de mistura em usina será de 30 segundos. Para este caso, ou o caso de mistura total em caminhão betoneira, a eficiência será pela menos igual à da usina fixa. Determinar-se-á o número total de revoluções do tambor e a velocidade de mistura que será necessária para a correta homogeneização. Durante o tempo adicional que o concreto permaneça no caminhão betoneira aplicar-se-á a velocidade de agitação.

A descarga será completada antes de transcorridos 60 (sessenta) minutos desde o contato do cimento e agregados (ou da água com ambos) na betoneira, ou antes, que o tambor tenha girado 300 (trezentas) revoluções.

Em tempo de calor a Fiscalização estabelecerá os tempos de transporte máximos.

8.12 Colocação Do Concreto Nas Formas


As operações de concretagem, em particular no caso de elementos estruturais de grandes dimensões, serão realizadas de acordo com um plano de trabalho cuidadosamente estabelecido antecipadamente.

À medida que o concreto vai sendo colocado nos moldes deve ser adensado até alcançar a máxima densidade possível, sem produzir sua segregação, e para se conseguir um preenchimento completo dos moldes, sem vazios e sem outras imperfeições que prejudiquem a resistência e demais propriedades necessárias do concreto e da estrutura.

A compactação será realizada por vibração mecânica de alta frequência, mediante vibradores de imersão operados por pessoal competente.

Em todos os casos em que se faça necessário, a vibração mecânica será complementada por compactação manual ou outros meios necessários para se obter a total compacidade da mistura.

As lajes com espessura menor do que 20 centímetros serão compactados preferivelmente com vibradores de superfície.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 24 de 62

8.13 Cura Do Concreto

A cura será iniciada imediatamente após o endurecimento do concreto, o suficiente para que sua superfície não seja afetada pelo método de cura adotado. Durante o período estabelecido, o concreto será protegido contra a secagem prematura, evitando-se a perda de umidade interna.

Para isto será mantido permanentemente umedecido, a uma temperatura o mais constante que for possível, protegendo-o das baixas temperaturas e das ações mecânicas que possam prejudicá-lo.


Para os concretos preparados com cimento Portland normal e estruturas de sessões onde a mínima dimensão linear seja de 75 cm ou menor, será estabelecido como período mínimo de cura úmida o de sete (07) dias, contados a partir do momento de colocação do concreto. Durante este período a temperatura do ar em contato com o concreto será igual ou maior a 10°C. Em caso de se empregar cimento de alta resistência inicial, ou com acelerador de resistência previamente autorizado e de efeitos equivalentes, o mencionado período de cura se reduzirá a quatro (04) dias. Excepcionalmente, nas épocas de tempo de calor, a fiscalização poderá aumentar o período de cura, ao número de dias indicados para estruturas em contato com meio agressivo.

Independentemente do período de cura mínimo, estabelecido no parágrafo anterior, a cura poderá dar-se por terminada; suspendendo-se em consequência as medidas adotadas para manter tanto a temperatura estabelecida com o umedecimento contínuo do concreto, quando os corpos de prova que tenham sido mantidos junto aos elementos estruturais que representam e curados nas mesmas condições, indiquem que o concreto tenha adquirido uma resistência média, pelo menos de setenta e cinco por cento (75%) da resistência característica especificada.

Para as estruturas ou parte delas que estejam em contato com um meio agressivo, os períodos de cura estabelecidos acima serão de 10 e 7 dias, respectivamente. Em caso de contato com um meio agressivo, o tempo de cura não poderá ser reduzido em nenhum caso.

Durante o período de cura estabelecido, as formas não impermeáveis que permaneçam colocadas, serão mantidas continuamente umedecidas. Se a estrutura for desformada antes de finalizar o período de cura estabelecido, imediatamente após a desforma será aplicado o método de cura adotado. As superfícies de concreto que não estiverem em contato direto com as superfícies internas da forma serão mantidas constantemente umedecidas.

A cura será realizada preferivelmente por umedecimento, poderá também empregar-se vapor e compostos líquidos para a cura do concreto.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 25 de 62

Quando para acelerar o endurecimento do concreto se empregar o calor, o concreto será mantido permanentemente umedecido. A máxima temperatura de cura não deve exceder 70°C (setenta). Os equipamentos, elementos, instalações e procedimentos a serem empregados deverão ser submetidos à aprovação prévia da supervisora.

O ciclo ótimo de cura será determinado experimentalmente antes de sua aplicação na obra.

Para o caso de cura por umedecimento será levado em conta que o concreto será mantido permanentemente umedecido durante o período de cura estabelecido, mediante rega com água que cumpra as condições estabelecidas no item Materiais, destas Especificações. A água empregada não deverá manchar nem descorar as superfícies da estrutura.

A água poderá ser aplicada diretamente sobre a superfície do concreto ou sobre tela de juta, tela de algodão, manto de areia ou materiais similares em contato direto com a superfície da estrutura, que sejam capazes de reter a umidade durante o tempo estabelecido.

Ao se finalizar a cura, se procederá a eliminação de toda a sobra de material empregado, com o fim indicado anteriormente.

Para o emprego de compostos líquidos, para a formação de membranas de cura, serão cumpridas as seguintes exigências:

O composto líquido será opaco e de cor branca e cumprirá as condições que se estabelecem nestas Especificações;


O produto será entregue na obra pronto para seu emprego. Em nenhum caso será diluído nem alterado na obra. No momento de sua aplicação estará perfeitamente misturado, com o pigmento uniformemente dispersado no veículo;

Quando o produto tiver que ser aplicado com baixas temperaturas e sua viscosidade forem demasiadamente elevadas para um espalhamento satisfatório, deverá ser aquecido em banho-maria, sem que o produto supere a temperatura de 35 °C;

Imediatamente após haver desaparecido a película brilhante de água superficial e enquanto a mesma encontrar-se úmida, o composto será aplicado;

O produto será aplicado uniformemente sobre as superfícies, tendo especial cuidado em obter uma película contínua, livre de defeitos e perfurações;

Será prestada especial atenção para assegurar um fechamento dos vértices, arestas e zonas rugosas das superfícies;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 26 de 62

O composto será pulverizado em duas camadas, colocadas uma imediatamente depois da outra. A operação se realizara mediante um equipamento pulverizador adequado, de acionamento pneumático, elétrico ou mecânico, provido de um tanque de pressão e de um agitador continuo do conteúdo. A pulverização será realizada com todo cuidado;


O produto será aplicado à razão de 200 a 270 cm³ por metro quadrado, de acordo com a capacidade de impermeabilização demonstrada nos ensaios de retenção de água e as condições climáticas do momento de sua aplicação.

As superfícies cobertas com o composto receberão a máxima proteção durante o período de cura estabelecido, com o fim de evitar sua ruptura ou destruição. Se chover imediatamente após a aplicação e antes que o composto tenha secado suficientemente para resistir a danos, ou se a membrana resultar prejudicada por qualquer causa antes do termino do período de cura, se procedera à cobertura imediata e novamente na forma e com a quantidade de composto especificada;

Não será permitida a passagem de equipamentos, veículos, nem pedestres sobre a membrana, salvo em zonas restritivas, devidamente protegidas, para evitar sua ruptura. A proteção consistirá em não menos de cinco (5) centímetros de solo ou de outro cobrimento adequado que impeça a destruição da capa com o transito. Este cobrimento ou proteção não será aplicada até que a membrana não esteja completamente seca, e será eliminado por métodos adequados, uma vez finalizado o período de cura;

Quando a temperatura do ar for maior de 30°C a Contratada completará a cura da membrana, mediante orvalhar com água em forma de nevoa, que se aplicará sobre a película, tão pronto se tenha produzido a secagem da mesma. Em caso de se empregar um composto betuminoso, o orvalhar será aplicado quando a temperatura do ar for 25°C ou maior, devendo neste caso atentar-se para a precaução que se indica. O orvalhar com água será mantido permanentemente até que a temperatura do ar seja menor que a indicada em cada um dos casos tratados no presente inciso;

O presente método de cura não será aplicado nas superfícies que posteriormente devem aderir ao concreto fresco, ou que devam ser cobertos com argamassa; salvo nos casos em que a superfície sobre a qual tenha aplicado a membrana seja tratada, na forma especificada para as juntas de construção, eliminando total mente da superfície o composto aplicado;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 27 de 62

O emprego de compostos líquidos que constituem membranas da cura não exime do umedecimento contínuo das formas não impermeáveis que sejam colocadas durante o período de cura.

9 BASE DE APOIO RESERVATÓRIO

9.1 Etapas de Execução

Antes de começar a preparação da base do radier, o solo deve estar rigorosamente nivelado. Por isso, a equipe de topografia faz a verificação in loco, e, se necessário, podem apontar ajustes a serem feitos no terreno.

Na etapa seguinte, são montadas as instalações hidráulicas, de esgoto e as caixas e passagens das instalações elétricas.

O radier tem uma camada de brita de 20 cm, que permite fazer o nivelamento fino do terreno e evitar o contato da armação com o solo. Pode-se usar brita 1 ou bica corrida compactada e pó de pedra. Sobre ela, coloca-se uma lona plástica, que ajuda na impermeabilização e não deixa que a nata do concreto fresco desça para a brita.


Formas de tabuas para a concretagem devem ser montadas no solo, os encontros e travamento das peças tem que ser verificados antes de prosseguir com a concretagem.

Será utilizado tela em aço soldada nervurada. Deve-se atentar para o cobrimento mínimo das peças e o posicionamento das armaduras de arranque. O cobrimento deve ser garantido com espaçadores plásticos, treliças metálicas ou caranguejos metálicos.

Antes da concretagem, verifica-se o nivelamento com nível laser, nos quatro cantos da fôrma. Também é aconselhável conferir se os pontos de elétrica e hidráulica estão corretamente locados. Todas as tubulações de hidráulica e os eletrodutos são, então, fixados e tampados para evitar entupimento com concreto.

O lançamento do concreto é feito, garantindo-se precisão no nivelamento, pode ser utilizado mestras metálicas. O acabamento superficial é obtido por sarrafeamento, desempenamento e acabadora mecânica de superfície. O acabamento não pode ser liso demais, porque a textura deve permitir a aderência de argamassa.

O piso acabado deve ser totalmente nivelado com irregularidade máxima de 2mm (dois milímetros) por metro linear e dentro de 6 mm (seis milímetros) a cada 6 (seis) metros.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 28 de 62

- **Armação de aço**

As barras de aço não devem ficar em contato direto com a umidade do solo para evitar que sejam danificadas pela corrosão. O concreto para ter a resistência adequada, não pode perder água durante a secagem (cura) para o solo. Para evitar estes problemas, deve ser colocada uma proteção no fundo da viga, nesta execução será utilizada a lona plástica.

- **Lona plástica preta para impermeabilização, espessura 150 micras:**

A vala será forrada com lona plástica para isolar as armações de aço e o concreto do solo.

- **Junta de dilatação com isopor**

Junta de dilatação ou juntas de movimento é um termo técnico usado na construção civil para designar um método de construção onde estas são usadas para absorver a variação volumétrica do material.

Sem a utilização de juntas de dilatação, os materiais utilizados na construção, em dias de muito sol expandem-se e em dias de frio, ocorre uma retração, com essa variação do tamanho do material necessita-se criar este espaço que pode ser preenchido com o isopor e absorve esta movimentação.

Juntas de controle

As juntas serradas deverão ser executadas com a finalidade de permitir as movimentações do concreto e a adequada transferência de carga entre placas, assegurando a planicidade e a qualidade do piso.

As barras de transferência devem ser colocadas nos locais pré-determinados conforme paginação das juntas. É importante que estejam paralelas entre si e adequadamente suportadas por espaçadores para que não se movam durante a concretagem.


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 29 de 62




Figura 2 - Representação da barra de transferência com a telas separadas

O planejamento do corte deve ser feito de acordo com as sequências da concretagem. No caso de algum atraso de corte, recomenda-se cortar o ponto mais à frente da concretagem para alívio de tensões. O momento exato deve ser avaliado em campo, em função das características do concreto e das condições ambientais, mas usualmente é entre seis e 12 horas após o lançamento do concreto.



Figura 3 - Representação da barra de transferência durante a concretagem

Em função da presença de vários profissionais, equipamentos e eventualmente caminhões betoneiras, deve-se ter muita atenção com o alinhamento e posicionamento das barras de transferência, assim como com a interrupção da armadura na junta serrada durante a concretagem.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 30 de 62

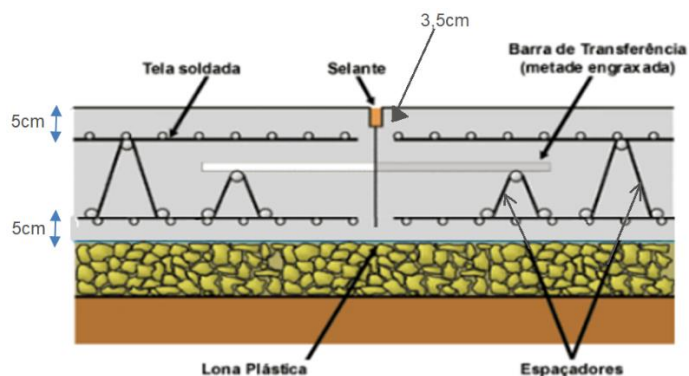


Figura 4 - Representação tipo da barra de transferência e Telas



Figura 5 - Cuidados com a concretagem

Para que a junta serrada trabalhe na seção planejada, é necessário que o corte tenha profundidade de no mínimo 65 mm e pelo menos 1/3 da espessura do piso. A abertura do corte é definida pelo disco de corte utilizado, normalmente próximo a 3 mm.


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 31 de 62



Figura 6 - Execução do corte

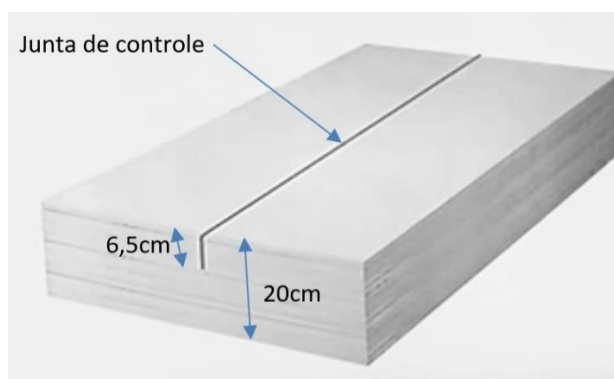


Figura 7 - Representação do corte

O preenchimento das juntas deve ser realizado com epóxi semirrígido. Nos demais casos, o preenchimento pode ser feito, por exemplo, com selante de poliuretano. O momento do preenchimento deverá ser retardado o máximo possível, para evitar problemas com os materiais de preenchimento.


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 32 de 62



Figura 8 - Representação da aplicação do selante com fita de proteção

Antes da conclusão do serviço, alguns itens relacionados à execução das juntas devem ser checados. Um deles é a profundidade do corte, que não deve variar mais do que 5 mm com relação à profundidade de projeto. Também deve ser conferida a espessura do selante, que precisa estar de acordo com o definido em projeto. Nesse caso, uma verificação simples, mas atenta, pode indicar falha na execução e permitir a correção antes da entrega da obra.

9.2 Drenagem

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT.


Na ausência de projetos/detalhes específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT que constam do ÁLBUM DE PROJETOS - TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM, 2010.

Os serviços relacionados a drenagem que serão realizados no local são referentes a melhorias que serão feitas no mesmo, onde serão construídas sarjetas que ficarão responsáveis pela coleta e encaminhamento da água até as caixas coletoras. Dessas, a água irá para o sistema de drenagem já existente.

- Meia cana em concreto simples, diâmetro 20cm:

A meia cana ou canaleta de concreto simples, é utilizada para o escoamento de águas pluviais em áreas abertas e que podem ocorrer a céu aberto.

Por ter ponta e bolsa, a meia cana de concreto, se encaixe perfeitamente facilitando a instalação na obra. A instalação é feita sobre uma camada de 05 cm de concreto magro.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 33 de 62

As cavações deverão ser executadas de acordo com o alinhamento e as cotas constantes no projeto.

As peças pré-moldadas poderão ser do tipo macho e fêmea ou ponta e bolsa, rejuntadas com argamassa de cimento e areia traço 1:4, tomando-se o cuidado com o alinhamento, a declividade e com eliminar ressaltos nas juntas, que poderão se tornar pontos de acúmulo de material, prejudiciais ao escoamento das águas. Deverá ser feito para o assentamento da meia cana de concreto um berço de solo cimento no traço 1:10, conforme indicado em projeto.

10 INSTALAÇÕES DE ALAMBRADO E PORTÃO COM TELA DE AÇO GALVANIZADO

A tela de arame será em aço galvanizado com fio 14 BWG, malha quadrangular 7,5 cm x 7,5 cm, revestido em PVC. A amarração das telas de arame será feita em tubos de aço inox 2 1/2" espessura de 1,50 mm.

Os tubos verticais na base serão soldados em chapas de aço inox AISI 304 n. 4 (e=6,35 mm) com reforço entre o tubo e a base com chapa nas 04 direções. A estrutura da cerca possuirá tubos de inox horizontais no topo. A união entre os tubos verticais e horizontais e entre os tubos e as bases ocorrerá por meio de solda do tipo MIG.

A fixação da cerca no piso ocorrerá por meio de 04 chumbador tipo *parabolt* 5/16".


Além da cerca também deverá ser construído um portão e tela, ambos compostos em aço galvanizado.

Toda a metodologia executiva que envolve a construção do alambrado e do portão deverá ser analisada, acompanhada e aprovada pela Fiscalização.

11 RESERVATÓRIO MODULAR

A escolha do reservatório modular neste projeto, surge como uma necessidade de encontrar alternativas de armazenamento de água que atendessem aos rígidos controles de potabilidade.

Com o avanço tecnológico e pesquisas em desenvolvimento de produtos, é possível hoje encontrar no mercado, soluções para o armazenamento de grandes volumes de água com segurança e qualidade.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 34 de 62

Os tanques modulares devem ser formados por painéis de resina em poliéster reforçado com fibra de vidro prensado e furados, para serem parafusados um no outro, de tal forma que o tanque seja montado em seções até atingir a capacidade desejada.

Visando garantir a longevidade do reservatório deverá ser fornecido e instalado placas modulares em Polímero Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) produzidos em com a tecnologia tipo SMC (*Sheet Moulding Compound*) que pode ser traduzida como “moldagem de composto em lâmina” para atender os mais rigorosos controles de qualidade.

A parte superior dos reservatórios devem ser construídos de modo evitem a retenção de água da chuva em sua superfície externa e evitem a entrada de corpos estranhos e a passagem de luz solar para o interior do reservatório.

As paredes devem apresentar superfície interna lisa, sem fissuras, a fim de evitar a aderência de corpos estranhos e garantir a potabilidade da água armazenada. As paredes externas não devem apresentar fibras expostas e projeções agudas.

Todos os materiais utilizados na construção dos reservatórios devem garantir a preservação da potabilidade da água armazenada, em especial quanto à transmissão de sabor, odor, cor ou toxicidade ou ao crescimento de algas e micro-organismos.

Todos os materiais metálicos da estrutura interna devem ser de aço inox. Visando a maior vida útil do reservatório, não será admitida nenhum material em aço carbono ou ferro fundido na montagem do reservatório, mesmo que recebam algum tipo tratamento,


O grande diferencial, no aspecto ambiental, está no processo produtivo, é um processo limpo e gera resíduos mínimos, oferecendo dinâmica na montagem. O processo executivo é muito rápido.

Uma base bem executada é fundamental para o sucesso na instalação do tanque modular, e deve ser construída por um profissional de construção civil atendendo às recomendações e detalhes específicos.

Instalação / Montagem

Visando a integridade do equipamento e a manutenção da garantia, a montagem e instalação deve ser executada pelo próprio fabricante, com mão de obra comprovadamente qualificada.

A montagem do reservatório deve respeitar o tempo de cura necessário da base para ser iniciada garantido assim a integridade da estrutura de concreto. Deve ser iniciada pela base do tanque,

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 35 de 62

as paredes laterais e divisórias devem ser iniciadas começando pelas arestas, o processo deve seguir progressivamente até a cobertura, tomando-se cuidado para que sempre seja mantido o apoio da parte superior. Quando a cobertura for completada, deve-se inspecionar e apertar todos os parafusos de fixação.

A instalação da estrutura interna de reforço deve ser feita manualmente. Primeiro, localiza-se as perfurações e em seguida, o parafusamento. Em seguida, ajusta-se a estrutura externa de reforço. Depois, deve-se localizar e ajustar os tirantes. Concluído o trabalho, é feita a revisão e os ajustes de todos os parafusos de fixação. Por fim, são instaladas as conexões e realizados os testes hidrostáticos para se verificar a estanqueidade.

Antes de começar a instalação, verifique se a base de concreto está devidamente nivelada e livre de irregularidades

Em seguida devem ser montados os painéis da base do tanque em seguida os painéis das paredes laterais e das divisórias, começando pelas arestas, visando manter a estabilidade, depois montar a cobertura desde o primeiro extremo concluído, cuidando para manter sempre o apoio da parte superior, Quando a cobertura for completada, inspecionar e apertar todos os parafusos de fixação, logo depois deve ser instalado manualmente a estrutura interna de reforço, conseqüentemente deve se localizar as perfurações e parafusar, ajustado a estrutura externa de reforço e localizando os tirantes internos, logo após deve-se ajustar o sistema de tirantes e instalar flanges e outros acessórios, por fim deve ser revisado e ajustar todos os parafusos de fixação e instalar conexões.

Deve ser previsto eficiente fechamento superior do eventual vão entre os módulos dos reservatórios de forma a não acumular sujeira entre os mesmos.




	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 36 de 62

Figura 9 - Montagem de tanque modular

Inspeção e Testes

Após montagem dos reservatórios, a Contratada deve realizar minuciosa inspeção de toda a estrutura e fixações. Devendo ser realizada meticulosa limpeza de todos os elementos internos dos reservatórios.

Após a limpeza interna e não identificada nenhuma anormalidade nos reservatórios, devem ser realizados os testes hidrostáticos para verificar estanqueidade destes. A água para os testes será fornecida pela EMAP, devendo a Contratada providenciar equipamentos para bombeamento da água.

Conforme item 5.6 da NBR 13210/2005, o reservatório não deve apresentar vazamento ou infiltração de água durante 24h após o enchimento completo do volume efetivo. Esta mesma NBR conceitua “volume efetivo do reservatório” como o “volume de água que pode ser armazenado até a água atingir o nível da borda e iniciar o transbordamento”.

O enchimento dos reservatórios deve ocorrer de forma gradual de forma a facilitar a inspeção e reduzir os riscos de perda de grandes volumes de água em eventuais problemas construtivos do.


De acordo com o item 5.7 da NBR 13210/2005, os reservatórios, quando submetidos a uma carga uniformemente distribuída equivalente à pressão hidrostática correspondente ao volume efetivo do reservatório, durante 72h, não devem apresentar ruptura ou deformação das paredes laterais maior que 0,5% da altura do reservatório com tampa.

O não atendimento a qualquer um dos testes descritos acima resultará na rejeição de todo o sistema, devendo a Contratada tomar as ações necessárias para a correção das Não Conformidade observadas. Caso necessário esvaziar o reservatório, água deve ser bombeada para aproveitamento nos prédios e instalações do Porto do Itaqui, não sendo permitido o desperdício desta

Após a realização dos testes com resultado satisfatório, a Contratada deverá apresentar “Relatório de Estanqueidade” assinado por Responsável Técnico competente, no qual serão apresentados as evidências da realização dos testes e resultados encontrados.

Manutenção e limpeza

Para a manutenção e limpeza desse tipo de reservatório devem ser tomados para evitar a utilização de objetos abrasivos (esponja de aço, vassouras e outros), e produtos como sabão ou

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 37 de 62

detergente. Recomenda-se apenas uma escova de fibra vegetal ou de fio plástico macio e água sanitária.

Características técnicas dos reservatórios

Para a construção desse reservatório deve ser usado acessórios internos em aço inox 3 com escada interna em PRFV; tirantes internos em aço inox 8; perfis em aço inox para suporte da divisão interna, escada externa em alumínio, guarda-corpo e grade de proteção em aço galvanizado com parafusos e perfis externos em aço inox.



Figura 10 - Imagem de tanque modular

Escada com guarda corpo em aço galvanizado

A escada é do tipo marinheiro com guarda-corpo, ligada ao costado para acesso ao teto do reservatório devendo seguir a norma de segurança da NR-33. Deverão ser fornecidas e instaladas, 02 escadas tipo marinheiro com guarda-corpo, 01 para cada módulo do reservatório, fabricado em Polímero Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) e acabamento na cor amarelo.


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 38 de 62



Figura 11 - Escada tipo marinheiro

Garantia

Todos os componentes do Reservatório, incluindo a escada de acesso devem possuir garantia de 24 meses a partir da montagem/instalação.

12 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

12.1 Tubulações e Conexões


A alimentação de água para o reservatório inferior (a ser instalado) será instalada a partir da tubulação existente para alimentação do Castelo D'água localizada à 1,4 m de profundidade. Para tanto, será construída caixa de inspeção em alvenaria, com dimensões internas de 0,80 m x 0,80 m, com profundidade de 1,60 m, com tampa de concreto de 0,15m de espessura. Nesta caixa de inspeção será efetuado o corte da tubulação existente, onde serão instalados 02 adaptadores flange-bolsa, para a posterior instalação de tê em ferro fundido 150 x 150 x 80.

Nas alimentações do Reservatório Modular e do Castelo D'Água serão instaladas válvulas controladoras de nível conforme descrito no item 16.

No reservatório serão instalados flanges para conectar as tubulações de alimentação, de recalque, de limpeza e de extravaso.

As tubulações e as conexões de alimentação, de limpeza e extravaso serão em aço galvanizado, rosqueadas, com diâmetro nominal (DN) 80 mm (3").

As tubulações de alimentação do Castelo D'Água, de sucção e de recalque das bombas e suas conexões serão em ferro fundido dúctil flangeadas com diâmetro nominal (DN) 150 mm (6").

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 39 de 62

As tubulações e conexões devem atender aos requisitos para conservação da qualidade da água descritos na NBR 7675/2005 e não podem produzir efeitos prejudiciais à potabilidade da água.

A atual alimentação do Castelo D'Água (Ø150 mm) será seccionada nas proximidades da estrutura, neste ponto a tubulação receberá conexão bolsa-flange para que a mesma seja derivada de modo a receber tubulação independente, também tubulação em ferro fundido dúctil Ø150 mm, na qual serão instalados registro, válvula controladora de nível e ponto de tomada de pressão. Esta tubulação será fixada na estrutura do reservatório conforme descrito a seguir.

A outra extremidade da tubulação seccionada da alimentação do castelo d'Água receberá conexão bolsa-flange e posterior tamponamento (flange cego).

Serão instalados pontos de tomada de pressão e de coleta de amostra de água nos seguintes pontos:


- ✓ Na alimentação no Reservatório Inferior (Ø80 mm);
- ✓ Nas tubulações de limpeza do Reservatório Inferior (Ø80 mm);
- ✓ Na sucção das bombas (Ø150 mm);
- ✓ No recalque das bombas (Ø150 mm), após o ponto de colocação;
- ✓ Na alimentação do Castelo D'Água (Ø150 mm).

As tubulações e conexões serão apoiadas em suportes fabricados com cantoneira 2" x 2" x 1/4". Os suportes serão fixados na laje do reservatório com chumbadores tipo *parabolt*. Já as tubulações serão fixadas nos suportes com abraçadeiras.

Todos os parafusos utilizados nas fixações e interligações das tubulações, válvulas e conexões deverão ser de aço galvanizado a quente recebendo pintura conforme descrito a seguir.

Antes da montagem das tubulações alguns cuidados devem ser tomados:

- ✓ Evitar ao máximo, sujeira e detritos no interior dos tubos e/ou outros materiais usados na montagem ou limpeza;
- ✓ Evitar a montagem e alinhamentos forçados;
- ✓ Cuidado para que as linhas a serem montadas obedeçam rigorosamente aos níveis de projeto;
- ✓ Deverão estar locados, alinhados e nivelados todos os equipamentos cujos bocais servirão de ponto de partida e orientação para toda a montagem futura dos tubos;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 40 de 62

- ✓ Não será permitido, em nenhuma etapa da montagem, produzir cargas ou momentos em tubulações não suportadas, equipamentos e etc.
- ✓ As extremidades abertas de todas as tubulações deverão ser tampadas por meios adequados, ao término de cada dia de trabalho ou interrupção da montagem, para evitar a entrada de água e materiais estranhos.

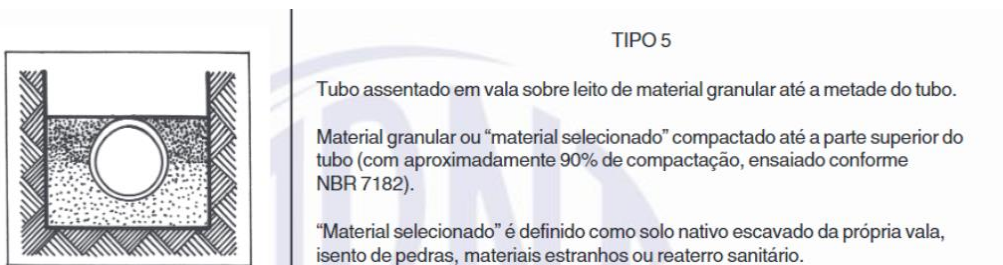
12.2 Instalação das Tubulações e Conexões Enterradas

A escavação das valas para instalação das tubulações enterradas será realizada manualmente com largura de 0,80 m. Cuidados adicionais serão adotados nos pontos de interseção com as tubulações existentes para preservação destas.

Os materiais que poderão ser reaproveitados na fase de reaterro serão dispostos na distância mínima da profundidade da vala. Os materiais não aproveitáveis, resultantes da escavação, devem ser imediatamente removidos.


As valas com profundidade maior que 1,25 m deverão receber escoramento independentemente da estabilidade do material do entorno. As valas com profundidade menor ou igual a 1,25 m deverão ter sua estabilidade avaliada para definição necessidade de escoramento, o qual será instalado após a aprovação da Fiscalização.

As tubulações enterradas serão assentadas em colchão de areia de 15 cm de espessura compactado até a metade do tubo. Posteriormente serão realizados aterro e compactação da parte superior do tubo até altura de 20 cm acima da geratriz do tubo, conforme descrito na NBR 11185/1994, na Tabela 1 – Tipos de Assentamento de Tubulação - Tipo 5.



12.3 Instalação das tubulações na Estrutura do Castelo D'Água

As tubulações das colunas de alimentação e de recalque para Castelo D'Água serão instaladas em suportes duplos tipo mão francesa reforçada fabricados em cantoneira 2" x 2" x 1/4", fixados na

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 41 de 62

estrutura do Castelo a cada 03 (três) m por meio de chumbadores tipo *parabolt*. Os suportes serão posicionados de modo que os flanges sejam apoios nestes.

A fixação da tubulação nos suportes ocorrerá por meio de braçadeiras.

Para execução dos serviços será utilizado caminhão guindauto e andaime tubular tipo torre. Todos os serviços realizados nesta etapa deverão atender aos requisitos da NR-35 – Trabalho em Altura.

12.4 Fabricação e Montagem das Tubulações

Todos os tubos, antes de serem soldados, montados ou roscados, deverão estar perfeitamente alinhados, isentos de carepa, respingos de solda, rebarbas e corpos estranhos.

As extremidades dos tubos a serem acopladas deverão ser biseladas. No caso de qualquer chanfro vir a ser danificado, a extremidade do tubo deverá ser cortada e rechanfrada por usinagem ou esmerilhamento.

No caso de peças para ajuste no local, as extremidades a serem ajustadas só deverão ser biseladas e preparadas para solda, após realizado o referido ajuste.

O montador deverá evitar que as placas de identificação de equipamentos sejam desprendidas durante a montagem e fiquem encobertas pelo isolamento, quando houver.


Pré-fabricação de trechos de tubulação em oficina

Em função dos desenhos isométricos, cada linha deverá ser dividida em peças a serem pré-fabricadas na oficina da Contratada.

O projeto poderá especificar a identificação de cada peça a ser fabricada, a qual deverá ser pintada na extremidade ainda na oficina da Contratada, de acordo com a nomenclatura que lhe foi dada no isométrico da linha.

Caso não seja fornecida a nomenclatura, caberá a Contratada pintar, nas peças pré-fabricadas, a numeração da linha, seguida de um número de ordem para posterior identificação durante a montagem.

Se, por qualquer razão, uma peça for subdividida em peças menores para posterior complementação no campo, nas subpeças deverá ser pintado o número de ordem correspondente à sequência de montagem no campo.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 42 de 62

Onde constar nos desenhos o símbolo indicativo de "solda no campo", as extremidades das peças já deverão ir prontas para o local de montagem.

Quando os desenhos indicarem "solda com ajuste no campo", a peça pré-fabricada deverá ir com um comprimento maior do que o indicado nos desenhos. Tal prática servirá para ajustar corretamente a cota no campo, devendo o comprimento para ajuste atender aos valores da tabela abaixo:

COMPRIMENTO DE PROJETO (mm)	COMPRIMENTO DE AJUSTE (mm)
Até 1500	50
1501 a 3000	75
3001 a 6000	100
acima de 6000	150

No caso de as peças pré-fabricadas levarem a primeira demão de tinta antes da montagem, suas extremidades deverão ser deixadas livres de pintura num comprimento mínimo de 0,10m.

Uniões roscadas

As roscas dos tubos poderão ser feitas em máquinas elétricas ou com cossinetes manuais, a critério da Fiscalização. Os cossinetes deverão estar em bom estado, de maneira a garantir o bom acabamento da rosca.

As roscas dos tubos deverão ser sempre do tipo e padrão das do equipamento ou acessório onde serão montadas.

Em nenhum caso, será admitido o aproveitamento da rosca, quando a mesma tiver sido danificada (espanada).


Todas as roscas deverão ser vedadas com fita de teflon, pasta de glicerina e litargírio, ou massa plástica adequada, em função do tipo de fluido e de sua temperatura de operação.

Não serão permitidas vedações com estopa, barbante, linha ou zarcão.

Antes da colocação do vedante, as roscas deverão ser limpas com escova de aço. No caso de tubos galvanizados, a escova deverá ser de material macio.

Uniões Flangeadas

Para uniões flangeadas de válvulas e registros, deverão ser fabricados em área externa (solda, tubulação e flange), tocos com flange para a montagem em campo, através de acoplamento;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 43 de 62

Os flanges sobrepostos ("slip-on"), quando usados, deverão ser soldados interna e externamente na tubulação, de tal forma que a distância da face do flange a extremidade do tubo seja igual à espessura da parede do tubo mais 3 mm.

Nota: Os cordões internos de solda deverão ser executados de maneira que a face do flange não necessite de reusinagem.

Os flanges deverão ser montados de modo que os furos dos parafusos fiquem defasados igualmente dos planos que contêm as linhas de centro vertical e horizontal dos tubos.

Nenhum outro material, a não ser a junta, poderá ser inserido entre dois flanges durante a montagem com a finalidade de alinhamento, espaçamento, etc.

Em nenhuma hipótese, poderão ser acoplados flanges de ressalto com flanges de face plana.

Os flanges deverão ser acoplados de forma que não haja necessidade de esforços para se conseguir justaposição dos furos dos parafusos.

Todas as uniões flangeadas deverão ter os flanges rigorosamente alinhados, de forma que, ao ser dado o aperto, os parafusos exerçam pressão uniforme sobre a junta.

O aperto dos parafusos deverá ser feito de forma alternada e diametralmente oposta, usando-se chave de pressão regulável ou outra ferramenta especial de aperto de parafusos.

Uniões de flanges de aço carbono que tenham como companheiro outro de ferro fundido, deverão ter os parafusos cuidadosamente apertados, e os cuidados quanto ao alinhamento redobrados.

Os parafusos de ligação deverão poder ser colocados ou retirados livremente e sem esforço excessivo. Os parafusos dos flanges, depois de apertados, deverão ter uma projeção de rosca além da porca.

Não será permitida a solda de flanges roscados.


Juntas

As faces das juntas deverão ajustar-se perfeitamente às dos flanges.

Os tipos, materiais e espessuras das juntas deverão atender às Especificações de Materiais do Projeto.

As juntas deverão estar limpas, sem sulcos, rasgos, deformações ou esmagamentos.

Válvulas

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 44 de 62

As válvulas deverão ser montadas totalmente abertas, em linhas de uniões soldadas, e totalmente fechadas nas demais.

As válvulas montadas abertas somente deverão ser acionadas após a realização da limpeza.

Nas válvulas roscadas, deverá ser evitado o aperto excessivo, tomando-se o cuidado para não ser atingida a sua sede.

Durante a montagem cuidados especiais deverão ser previstos de modo que não haja danos às válvulas nem qualquer sujeira atinja a sua sede.

As válvulas deverão ser limpas, com jato d'água ou ar comprimido, antes da montagem.

As válvulas de segurança deverão ser montadas já testadas e calibradas e, quando descarregarem para a atmosfera, a descarga não deverá atingir pessoas, equipamentos ou tubos.

Não será permitido o uso de nenhum material prejudicial à potabilidade da água para auxiliar a montagem das tubulações, válvulas e conexões, como por exemplo, graxas, óleos vegetais ou minerais, vaselina, dentre outros.


12.5 Pintura

As tubulações (inclusive as enterradas), válvulas, conexões e os suportes das tubulações receberão pintura com tinta epoxídica tanto no fundo (01 demão) como no acabamento (02 demãos), totalizando em filme seco 350 micras, garantindo que a toda superfície dos elementos esteja perfeitamente coberta. A pintura será realizada fora do local da montagem, em local que proteja as peças de contaminantes e de umidade, devendo apenas ocorrer retoques da pintura no local da instalação.

13 SISTEMA DE BOMBEAMENTO

Buscando manter a padronização das bombas existentes no Porto do Itaqui, o sistema de bombeamento será composto por 02 (duas) bombas horizontais da marca *KSB* modelo *MegaNorm* 125-250. Cada bomba será acionada por motor elétrico trifásico 380V de alto rendimento com potência de 40 CV.

A montagem dos conjuntos moto-bombas deve receber especial atenção no momento do alinhamento dos eixos do motor e da bomba, para garantir o perfeito alinhamento dos equipamentos evitando que o acoplamento receba esforços indevidos.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 45 de 62

Os conjuntos serão assentados em coxins sobre base de concreto armado com acabamento e nivelamento em *graute* cimentício.

As bombas são acionadas pelos respectivos quadros de comando quando estes recebem sinal das boias de nível instaladas nos reservatórios, sendo que o nível mínimo liga a bomba e o nível máximo desliga a bomba. Os comandos das bombas estão instalados de forma a fazer rodízio entre as duas bombas.

Garantia

As bombas devem possuir garantia de 12 meses a partir da montagem/instalação.

14 VÁLVULA CONTROLADORA DE NÍVEL

Serão instaladas válvulas controladoras de nível por altitude, sendo 01 (uma) de 6" (150mm) e 01 (uma) de 03" (80mm), no reservatório do Castelo D' água e nos reservatórios modulares da Área Primária, respectivamente.

Garantia

As válvulas de controle de nível devem possuir garantia de 18 meses a partir da montagem/instalação.




	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 46 de 62

Figura 12 - Válvula Controladora de Nível por Altitude

15 CASA DE BOMBAS

15.1 Piso e Revestimentos


A fundação será executada após a área já escavada e compactada, em seguida é feita a demarcação das formas em tábua para que elas sejam colocadas de maneira precisa. Após a demarcação das formas é a hora de executar as instalações hidráulicas e elétricas. A montagem da armadura é feita após todo o processo anterior, utilizando tela de aço. Antes da concretagem é fundamental fazer uma verificação do nivelamento das formas e também das instalações elétricas e hidráulicas. Estando tudo em ordem é feito a concretagem de forma manual.

A última etapa para finalização da fundação é a cura do concreto, do qual deve ser feita através de uma lâmina d'água, processo que cobre toda a superfície do radier por 72 horas após a concretagem, isso evita que o concreto tenha fissuras devido à perda de água por evaporação. A cura total do concreto acontece após 28 dias.

Para a execução do contrapiso deve-se seguir o parágrafo anterior em relação a cura do concreto. Antes de executar, verificar se as superfícies estão limpas, secas e isentas de poeira, graxas e óleos, além de estarem livres de irregularidades antes do início da execução. Ele será executado no traço 1:4, a mangueira de nível determina o ponto mestre a partir do qual a altura do piso vai ser demarcada, que será de 3 cm com áreas secas e 3 cm de áreas molhadas. O ponto mestre é riscado sobre a parede, com lápis, a partir da referência de nível. Após o término, esperar a cura de 7 dias.

Depois dos passos anteriores, é feita a aplicação do impermeabilizante Vedapren ou similar, do qual é uma manta líquida, de base asfalto. A base deve estar limpa e seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros. Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da regularização.

Depois de executadas as regularizações já existentes, verificar se estão íntegras e não têm trincas que venham a exigir um reforço local da impermeabilização. Se houver, limpá-las removendo o pó e aplicar 1 demão de Vedapren diluído em 10% de água limpa. Aguardar a secagem e colocar em toda a extensão da trinca uma tira de tela de poliéster estruturante para impermeabilização, como o

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 47 de 62

Vedatex, que servirá de reforço. Em seguida, aplicar outra demão de Vedapren sem diluição. Aguardar a secagem da argamassa de regularização, por, no mínimo, 7 dias, antes de aplicar o produto.

Sobre o impermeabilizante:

✓ O Vedapren é aplicado como pintura, com trincha ou vassoura de cerdas macias, em demãos, respeitando o consumo por m² para cada campo de aplicação, com intervalo mínimo de 8 horas entre cada demão, à temperatura de 25 °C. Apenas na 1ª demão, o Vedapren deve ser diluído em, no máximo, 10% de água limpa para proporcionar melhor penetração do produto.

✓ Recomenda-se que despeje o produto da embalagem sobre o local a ser impermeabilizado aos poucos, para proceder a aplicação. Nos rodapés, a impermeabilização deve subir 30 cm no encaixe previsto da regularização.

✓ Finalizada a impermeabilização, aguardar no mínimo 7 dias para a secagem do produto, conforme a temperatura, ventilação e umidade relativa no local e comprovar a estanqueidade do sistema em toda área impermeabilizada no período mínimo de 3 dias.


Para que seja executado o revestimento cerâmico, as superfícies devem estar limpas, secas e isentas de poeira, graxas e óleos, além de estarem livres de irregularidades antes do início da execução assim como o contrapiso. Se houver alguma das citadas anteriormente, deve-se providenciar sua remoção. Antes de iniciar o assentamento propriamente dito, devem ser realizados os seguintes serviços:

✓ Verificar o esquadro e as dimensões do local a ser revestido para definição da disposição das placas cerâmicas, buscando reduzir o número de recortes e o seu melhor posicionamento;

✓ Assentar as primeiras fiadas nos dois sentidos, comprimento e largura. Estas placas servirão de referência para as demais fiadas. Controlar o alinhamento das placas com auxílio de linhas dispostas previamente no comprimento e na largura do ambiente. Estas linhas ficam distantes umas das outras cerca de 1m ou a cada 4 placas de cerâmica extrudada;

✓ Preparar a argamassa com misturador mecânico limpo, adicionando água na quantidade recomendada na embalagem do produto, até que seja verificada homogeneidade da mistura. A quantidade de argamassa a ser preparada deve ser suficiente para um período de trabalho de no máximo 30 minutos.

✓ Caso o ambiente esteja excessivamente seco e quente, umedeça a superfície do contrapiso com o auxílio de uma brocha. Não molhar demais e nem deixar saturado;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 48 de 62

✓ Na execução, a argamassa é aplicada tanto no substrato quanto na própria placa (recomendado pela NBR 13753:1996). Com a face lisa de uma desempenadeira dentada de 6mm ou ainda uma colher de pedreiro;

✓ Remover excessos de argamassa de assentamento que tenham ficado entre as placas cerâmicas no mesmo dia ou logo no dia seguinte. Nunca deixar para retirar está argamassa depois que ela tiver secado e endurecido completamente. Para a aplicação do rejunte, as juntas têm que estar isentas de sujeiras e limpas de argamassa colante. É comum ocorrer ruptura e descolamento de rejunte quando as juntas ficam rasas ou com pouca profundidade. Aguardar 72 horas para a secagem da argamassa de assentamento e só depois iniciar o rejuntamento e liberar o tráfego de pessoas. Este prazo pode ser menor se for usada argamassa especial de pega rápida.

- Alvenaria de elevação:

Na execução da alvenaria de vedação será feito primeiro a locação das alvenarias, feita com base na transferência de cota e dos eixos de referência para o andar onde estão sendo realizados os serviços;

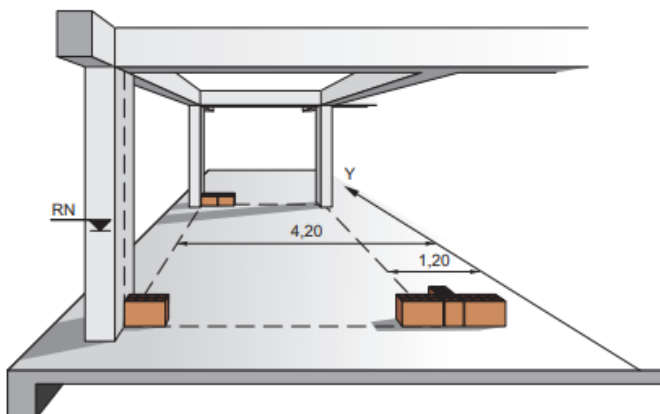



Figura 13 - Marcação das paredes a partir de eixos de referência

A posição de cada parede deve ser delimitada independentemente dos eventuais desvios da estrutura.

Devem ser consideradas particularmente os peitoris de janelas, sempre alinhadas em todas as fachadas, efetuando-se eventuais correções de nivelamento com engrossamento da camada de assentamento da primeira fiada.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 49 de 62

O assentamento da primeira fiada deve, portanto, ser realizado com todo o cuidado, utilizando-se equipamentos de precisão como teodolito ou nível lazer, trena metálica, prumo de face (“fio-de-prumo”), régua de alumínio, esquadros de braços longos, prumo de face / régua com bolhas de nível nas duas direções, etc. Antes do assentamento da primeira fiada devem ser rigorosamente conferidas a presença e o posicionamento de eletrodutos, caixas de passagem, tubos de água, e outros.

Os dispositivos de ligação dos pilares com as alvenarias devem ser previamente providenciados, ou seja, marcação das fiadas, fixação de telas com finca-pinos, introdução de ferros-cabelo ou ganchos nos pilares, etc. O lançamento de chapisco nos pilares, lajes e vigas deve ter sido executado há pelo menos três dias. As telas de arranque devem ser corretamente assentadas nas ligações com juntas a prumo, resultando totalmente embutidas em argamassa bem compactada.

A argamassa de assentamento deve ser estendida sobre a superfície horizontal da fiada anterior e na face lateral do bloco a ser assentado, em cordões ou ocupando toda a superfície, mas em quantidade suficiente para que certa porção seja expelida quando o bloco é assentado sob pressão. Os ajustes de nível, prumo e espessura da junta só podem ser feitos antes do início da pega da argamassa, ou seja, logo após o assentamento do bloco.

- Cobogó de concreto (elemento vazado)

Os elementos vazados serão assentados como alvenarias convencionais. Esses elementos vazados devem ser assentados em fiadas horizontais consecutivas até o preenchimento do espaço determinado no projeto que é de 1,0 m x 1,5m.

Antes de ser iniciado o assentamento, deverão ser previamente marcadas e niveladas todas as juntas, de maneira a garantir um número inteiro de fiadas. O assentamento será iniciado pelos cantos ou extremidades, colocando-se o elemento vazado sobre uma camada de argamassa previamente estendida. Entre dois cantos ou extremos já levantados, será esticada uma linha que servirá como guia, garantindo-se o prumo e a horizontalidade de cada fiada.

Se a espessura do elemento vazado não coincidir com a da parede, o mesmo deverá ser alinhado por uma das faces (interna ou externa) ou pelo eixo da parede, sendo que tais alinhamentos serão feitos de acordo com as indicações detalhadas no projeto. Deverá ser utilizado o prumo de pedreiro para o alinhamento vertical.


	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 50 de 62



Figura 15 - Detalhe do elemento vazado

- Vergas

Para portas e janelas, a verga exige uma escora de madeira com a mesma altura do vão apoiada na contraverga ou no piso. Por isso, é preciso esperar que o concreto cure e ganhe resistência. Daí, com a colher de pedreiro, aplique a argamassa sobre o escoramento, coloque os blocos tipo canaleta e repita o processo da contraverga. O tempo de cura é de até dez dias e deve ser informado pelo projetista.


- Cobertura / Telhado

Sobre cinta de amarração apoiar as vigotas, no mínimo 2 cm. As lajotas devem ser encaixadas sobre as vigotas. Iniciar a colocação da laje por um par de blocos (lajotas) colocados em cada extremidade, intercalados com as vigotas para servirem de gabarito de montagem. A primeira e a última carreira de lajotas podem ser apoiadas na própria cinta de amarração ou coloque as vigas pré-moldadas ao lado da parede ou da viga de apoio. Deve ser deixada uma pequena folga entre a vigota e as lajotas. A primeira linha de lajotas deve ser apoiada de um lado sobre a alvenaria e de outro lado sobre a primeira vigota.

Após a montagem marque os pontos de luz e distribua as lajotas das caixas de luz (passagem da fiação) e os tubos sobre a laje.

- Revestimento de paredes e tetos

O chapisco convencional é preparado com cimento e areia no traço de 1:3. Essa proporção torna a superfície mais áspera e porosa. Deve ser lançado por uma desempenadeira dentada ou colher

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 51 de 62

de pedreiro, sobre o teto ou alvenaria umedecida em camadas de 5 ou 6 mm de espessura, o tempo de cura é três dias.

A aplicação do reboco será de cimento e areia média não peneirada sendo base para tinta epóxi. Seu traço será de 1:3 nas paredes de tijolos cerâmicos ou blocos de concreto já chapiscados. Ele pode ser aplicado manualmente, chapando a massa na parede ou projetado com auxílio de uma máquina projetora.

- Pintura com tinta látex acrílica em parede e teto

Executar o serviço de pintura, de acordo com a NBR13245/1995 – Execução de Pintura em Edificações.

Proteger qualquer detalhe que não deva ser pintado, revestindo a superfície com fita crepe e jornal.

Eliminar todas as partes soltas ou mal aderidas, sujeiras e eflorescências por meio de raspagem ou escovação da superfície.


Remover manchas de óleo, graxa ou qualquer agente de contaminação gorduroso, lavando o substrato com água e detergente.

Em paredes mofadas, remover cuidadosamente todas as colônias de mofo antes da aplicação do sistema de pintura. Para tanto, escovar a superfície energicamente e lavá-la a seguir com uma solução de água sanitária diluída (1 parte de água sanitária: 1 parte de água), deixando esta solução agir por cerca de 30 minutos. Após esse período, lavar novamente o substrato com água limpa em abundância, aguardando a secagem completa para dar início à aplicação do sistema de pintura.

Atentar para a proteção de caixa de porta e outros acabamentos de forma a evitar manchas.

Corrigir imperfeições profundas do substrato com o mesmo tipo de argamassa ou gesso utilizado na execução do revestimento. Imperfeições menores em pontos localizados podem ser corrigidas com massa PVA, aplicada em camadas finas com desempenadeira de aço e espátula. Nesse caso, antes da aplicação da massa, os pontos localizados devem ser previamente selados com selador acrílico ou fundo preparador para paredes, à base de sol vente. Após a aplicação da massa, deve-se aguardar um período de cura de cerca de quatro horas para dar continuidade ao serviço.

Caso o revestimento de piso já esteja acabado, é preciso protegê-lo com uma lona plástica, a fim de evitar a aderência de pingos de tinta, selador ou fundo preparador. Ocorrendo respingos, deve-se limpá-los imediatamente com água.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 52 de 62

Trincas e fissuras devem ser cuidadosamente avaliadas e tratadas conforme recomendações dos fabricantes de tintas ou projetos específicos quando for o caso.

A diluição de tintas e seladores deve seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes, uma vez que a correta proporção entre os elementos decorre de características específicas de cada produto.

Todas as ferramentas devem ser lavadas com água, logo após o uso, de maneira a evitar secagem e endurecimento do material. As embalagens de tintas e outros produtos não devem ser reaproveitadas. Seu armazenamento deve ser realizado em local fresco, coberto, seco e ventilado.

16 REDE DE ALIMENTAÇÃO HIDRÁULICA

A alimentação hidráulica dos Reservatórios Inferiores interceptará da atual alimentação do Castelo D'Água da Área Primária e derivará através de tubulação de aço galvanizado com costura, DN 80 (3"), espessura 4,05 mm, conexão rosqueada. Toda tubulação instalada receberá pintura de fundo e pintura de acabamento em duas demãos.

O controle do nível dos reservatórios ocorrerá através de válvula controladora de nível automática por altitude 3", as quais serão instaladas conforme projeto hidráulico executivo a ser desenvolvido pela Contratada.

Também será instalada uma válvula controladora de nível automática por altitude 6" na alimentação do Castelo D'Água existente oriunda da rede da CAEMA.

Garantia


As bombas devem possuir garantia de 12 meses.

17 RESERVATÓRIO DA SEDE EMAP

17.1 Construção de casa de bombas

Deverá ser construída uma casa de bombas na Sede da EMAP, para atender o sistema de bombas, com suas dimensões conforme projeto.

As paredes da edificação que protegerão os equipamentos elétricos deverão ser em alvenaria de blocos vazados de concreto de dimensão de 9 x 19 x 39 cm.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 53 de 62

As paredes receberão chapisco e reboco de traço 1:3 (cimento e areia média), aplicação de fundo selador acrílico e pintura com tinta latéx acrílica.

A cobertura será de laje pré-moldada, conforme planilha orçamentária.

O portão a ser instalado deverá ser de ferro com vara 1/2", com requadro e deverá receber fundo anticorrosivo a base de óxido de ferro e pintura de acabamento em esmalte acetinado.

A laje da casa de bombas receberá chapisco, reboco de traço 1:3, aplicação de fundo selador e pintura com tinta latéx acrílica.

A cobertura deverá receber impermeabilização com impermeabilizante flexível a base acrílica.

O piso da casa de bombas deverá ser de concreto de espessura de 7 cm com armação em tela aço soldada nervurada Q-138, AÇO CA-60, 4,2 mm, malha 10 x 10 cm, com revestimento cerâmico para piso com placa tipo grês de 35 x 35 cm.

Os conjuntos serão assentados em coxins sobre base de 15 cm de altura , sendo 10 cm em concreto armado (aço CA-50 6.3mm) com acabamento e nivelamento com camada de 05 cm de *graute* cimentício.

17.2 Base do Reservatório

Dimensionamento

O projeto executivo da base de sustentação do reservatório metálico, deverá ser realizado pela Contratada por meio de projeto executivo baseado no Projeto Básico fornecido pela EMAP, devendo a Contratada considerar todas as normas técnicas aplicáveis a este tipo de estrutura.


Documentos técnicos a apresentar:

Desenhos: Forma, armação e detalhes construtivos das contenções; Relatório gráfico ou por escrito do plano de cimbramentos ou de reescoramento; Formas da estrutura; Armação dos elementos estruturais; Detalhes executivos das armações

Documentos: Memorial quantitativo dos componentes construtivos e dos materiais de construção; Relatório de quantidades (área de forma, volume de concreto e tabela de aço, nas respectivas pranchas de desenho); Memória de Cálculo;

Escavação Manual de valas

Atenção adicional deve ser dada à esta etapa, pois a escavação deverá preservar a tubulação da adutora de alimentação do Itaqui existente no local.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 54 de 62

Dever-se-á executar escavação manual, até o nível de assentamento dos elementos de fundação como indicado no projeto. O tempo decorrido desde a escavação das referidas cavas até a execução das cintas não deverá prolongar-se por período que exponha o fundo da cava à variação relevante da umidade do solo (intempéries) sob pena da necessidade de aprofundamento da respectiva cava.

Execução da Base do Reservatório

A base do reservatório deve atender a todas as recomendações citadas no item “12 – Base do Reservatório”.

17.3 Reservatório Metálico

Especificação técnica e acabamentos

A estrutura do reservatório deverá ser construída em aço carbono, com alta resistência a corrosão e qualidade estrutural (A36, USI SAC 300 ou USI AR COR 400AE ou similar/superior), com certificado de usina. A estrutura deverá ser dimensionada a critério do fabricante, mas que garanta integridade estrutural do reservatório quando cheio e submetido aos esforços prescritos pelas normas vigentes brasileiras e internacionais, assim como a qualidade na aparência visual do reservatório, sem repuxos de solda e deformações no costado de qualquer natureza.


A Contratada fornecerá, juntamente com o reservatório, os chumbadores ou outro sistema de fixação da estrutura do elemento na base.

Soldas

As soldas internas e externas deverão ser qualificadas nas normas da AWS vigentes, processo semi-automático MIG, utilizando-se de arame adequado a soldagem do aço em questão.

Preparação de superfície

Interna: Jateamento abrasivo (com gralha de aço ou microesfera de vidro) no padrão “METAL BRANCO” SA 3, da norma sueca SIS 055900-1967; Perfil de rugosidade da superfície jateada deverá estar entre 40 e 75µm;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 55 de 62

Externa: Jateamento abrasivo no padrão “METAL QUASE BRANCO”SA 2 1/2, da norma sueca SIS 055900-1967.

Pintura Interna

Fundo: Uma demão de Epoxy Poliamida bicomponente (referências - Tintas Sumaré: Sumadur 194 WT ou Sumastic AWWA; tintas Advance: Adepoxi 180 W DF) com espessura seca de 100 µm na cor branca.

Acabamento: Duas demãos de Epoxy Poliamida Bicomponente (referências - Tintas Sumaré: Sumadur 194 WT ou Sumastic AWWA; tintas Advance: Adepoxi 180 W DF), com espessura de 100 µm cada, somando 200 µm, sendo a primeira na cor Cinza e a última na cor Branca.

Espessura final do revestimento interno deverá ser de 300 µm.

Pintura Externa

Fundo: - Uma demão de Primer Epoxy Poliamida bicomponente alta espessura (referências - Tintas Sumaré: Sumadur 194 WT ou Sumastic AWWA; tintas Advance: Adepoxi 86 DF) espessura seca 100 µm na cor cinza.

Acabamento: Duas demãos de esmalte a base de resina alquídica semibrilhante (referências - tintas Sumaré: Admiral Esmalte S/B; tintas Advance: Adepoly 793 Acabamento), com espessura seca de 100 µm cada demão na cor Azul.


Espessura final do revestimento externo será de 300 µm.

Testes

A Contratada deverá, obrigatoriamente, realizar os seguintes testes em fábrica:

- ✓ Líquido penetrante;
- ✓ Espessura final do revestimento;
- ✓ Aderência do revestimento;
- ✓ Padrão visual de jateamento na fábrica; com fornecimento dos respectivos resultados.

Os laudos com evidência dos testes deverão compor a documentação técnica entregue juntamente com o *Data Book*.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 56 de 62

A EMAP poderá acompanhar a realização dos testes em fábrica, assumindo os custos para isto.
A Contratada deverá comunicar a EMAP a data da realização dos testes com prazo de 15 dias.

Garantia

A contratada deverá fornecer garantia de 24 meses sobre a pintura e de 60 meses sobre a estrutura do reservatório, fornecendo certificado de garantia para os itens citados.

Documentos


Deverão ser fornecidos os seguintes documentos juntamente com o *Data Book* da obra:

- ✓ Especificação técnica básica;
- ✓ Procedimento de pintura;
- ✓ Resultado dos testes realizados;
- ✓ Laudo da preparação de superfície (jateamento) assinado pelo responsável técnico da empresa;
- ✓ Fichas técnicas e certificado de materiais (aço, revestimento e eletrodo);
- ✓ Certificado de potabilidade para o revestimento interno, emitido por laboratório;
- ✓ EPS - especificação do procedimento de soldagem, RQPS - registro de qualificação do procedimento de soldagem;
- ✓ RQS - registro de qualidade do soldador;
- ✓ Instruções de limpeza e instruções de manutenção;
- ✓ ART de projeto;
- ✓ Certificado de garantia.

18 SISTEMA DE INJEÇÃO DE CLORO

Os sistemas de injeção de cloro serão instalados no interior de cada Casa de Bombas para garantir a potabilidade da água após o armazenamento no reservatório inferior.

Cada sistema será composto por bomba dosadora eletromagnética, vazão Q=5,0 L/h, pressão 7 Bar; reservatório de cloro (exceto o cloro); fixadores e suportes; mangueiras e conexões hidráulicas;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 57 de 62

instalação elétrica, inclusive quadro, eletrodutos, disjuntor, fios/cabos, conectores/bornes, chave contatora, caixas de passagem e automação para atuação em paralelo com as bombas de recalque.

A Contratada deve oferecer garantia para a bomba por um período de 12 meses a partir da montagem/instalação.

Estão incluídos nos custos da Contratada o fornecimento e instalação da bomba, inclusive as

A bomba deve possuir grau de proteção IP65 e deve possuir ajuste manual da vazão, regulável por meio da frequência de injeções (pulsações por minuto) e a instalação deve seguir as orientações do fabricante.

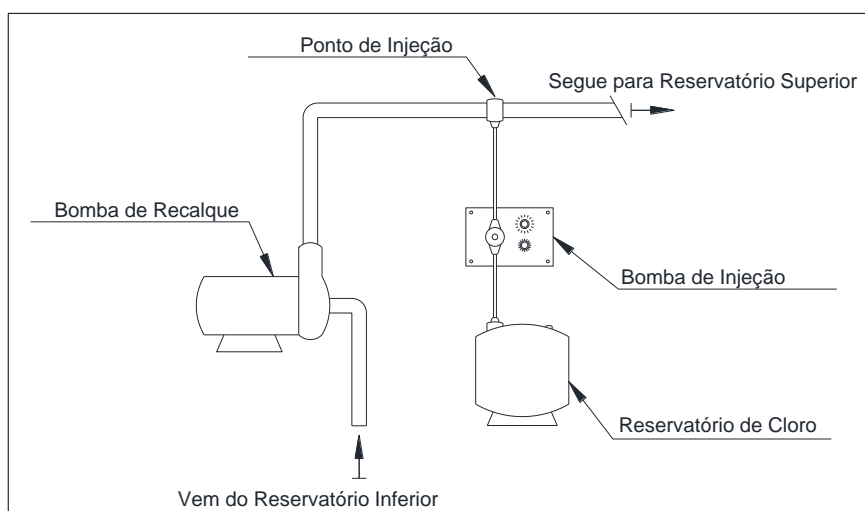



Figura 14: Sistema de Injeção de cloro

19 DEMOLIÇÃO DA CISTERNA EXISTENTE

A Cisterna existente será demolida e posteriormente aterrada. Esta fase iniciará pela limpeza do terreno para acessar a estrutura da laje. Esta será demolida de forma manual. O material proveniente da demolição será depositado no fundo da Cisterna e fará parte do aterramento.

O aterramento será realizado com areia compactada mecanicamente em camadas sucessivas não maiores que 20 cm até atingir a diferença de 10 cm do nível atual do terreno.

Após a etapa de aterro, será realizado espalhamento de uma de terra vegetal com altura de 10 cm, e posterior plantio de grama em placas.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 58 de 62

20 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

A instalação elétrica de alimentação e de comando das moto-bombas será realizada pela Contratada de acordo com o Projeto Executivo a ser desenvolvido.

- ✓ Os painéis e seus equipamentos elétricos deverão ter projeto, características elétricas, fabricação, ensaios, embalagem e transporte de acordo com a última edição e revisão das normas vigentes:
- ✓ NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ✓ NBRNM-247-3 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V;
- ✓ NR10 - Norma Regulamentadora N° 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

20.1 Projeto das Instalações Elétricas


Os painéis deverão ser fornecidos completos, com todos os dispositivos de comando e de proteção. Toda fiação de força e comando deverá ser executada e testada de acordo com o diagrama funcional e unifilar (desenvolvidos pela Contratada). Todos os componentes internos e externos deverão ser identificados conforme desenhos dimensionais e diagramas.

Suas características principais, caso não indicado, deverão ser:

- ✓ Classe de tensão: 1000V
- ✓ Tensão nominal: 380V - 3Ø
- ✓ Frequência: 60 Hz
- ✓ Tensão de comando: 220V
- ✓ Temperatura ambiente de operação de 0° a 55°C
- ✓ Corrente Nominal: conforme projeto

Cada painel deverá ser composto por um conjunto metálico, tipo armário compartimentado constituídos de estruturas de aço e perfis estruturais de bitola de acordo com o padrão do fabricante, rigidamente montadas com instalação autoportante.

Os equipamentos de proteção e manobra de cada carga deverão ser fixados na placa de montagem através de parafusos com rosca dentro do painel. A placa de montagem deverá ser removível.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 59 de 62

Os painéis deverão ser projetados com espaço livre de no mínimo 200 mm na parte inferior para entrada de eletrodutos e cabos, e conter no mínimo 20% de espaço para utilização futura.

O grau mínimo de proteção deverá ser IP-65 para instalação abrigada. A proteção contra surtos e descargas atmosféricas deve ser em cascata, em todos os níveis.

Os painéis deverão apresentar, construtivamente, o maior grau possível de segurança para o pessoal encarregado da manutenção. Todas as partes vivas deverão ficar completamente protegidas de modo a evitar o contato acidental.

Toda a infraestrutura deverá ser resistente à agressividade do local com portas externas metálicas providas de cadeados / fechaduras.

As seções do painel devem possuir na sua parte frontal portas com dobradiça e possuir continuidade elétrica através de cordoalha flexível.

Os painéis deverão receber pintura eletrostática epóxi a pó na cor bege nos quadros e fechamentos. Deverão possuir furação para colocação de dispositivos destinados à fixação do painel à base. Os dispositivos devem ser fornecidos pelo fabricante do painel.

Todos os equipamentos e dispositivos devem ser identificados internamente através de etiquetas ou plaquetas com denominação idêntica a denominação utilizada no diagrama funcional.

O projeto deverá contemplar a automação total das casas de bombas, inclusive das bombas desodoras de cloro, para que os sistemas operem ordinariamente sem a intervenção humana.


Durante a montagem deverão ser seguidos os diagramas elétricos elaborados para cada painel.

20.2 Painéis das Casas de Bombas

As Casas de Bombas possuirão painéis cada uma, sendo um QDFL – Quadro de Distribuição de Força e Luz e um PCM – Painel de Controle de Motores. Os PCMs são controlam as bombas quando recebem sinal das boias de nível instaladas nos reservatórios, sendo que o nível mínimo liga a bomba e o nível máximo desliga a bomba. Os comandos das bombas estão instalados de forma a fazer rodízio entre as duas bombas.

20.3 Distribuição de Energia

A Fonte de alimentação elétrica dos equipamentos da Área Primária é a Subestação Receptora. Já para os equipamentos da Casa de Bombas da Sede da EMAP, a alimentação será a partir da Casa de Bombas de Combate a Incêndio.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 60 de 62

Toda a distribuição de energia será feita por eletroduto flexível corrugado em PEAD enterrados com profundidade a uma profundidade mínima de 50 cm quando enterrados ou em ferro galvanizado a quente quando expostos. Os condutores a serem utilizados serão os isolados em PVC para 0,6 /1,0 kV com bitolas indicadas nos projetos.

A Alimentação dos

Vale ressaltar que o quadro geral tem saídas para os quadros de cada equipamento sendo que o quadro dos equipamentos é fornecido juntamente com os próprios equipamentos, pois como os mesmos são detalhados e concebidos pelos fabricantes.

No momento da contratação dos equipamentos devem ser fornecidos os projetos hidráulicos e elétricos para que os fabricantes possam refinar o detalhamento e avaliar quais dos equipamentos se enquadram de melhor forma para o sistema.

21 AS BUILT E DATA BOOK


Esta especificação tem por objetivo definir a sistemática a ser seguida para elaboração de “As-Built” e “Plano de Manutenção” referente ao Objeto desta contratação.

Por definição, “As Built” é o projeto conforme foi efetivamente construído.

Juntamente com o “As Built” deverá ser entregue pela Contratada o “Data Book” com, no mínimo, os seguintes documentos:

- ✓ Relatório de qualidade de fabricação das placas do Reservatório Modular;
- ✓ Relatório de montagem do reservatório inclusive com registro fotográfico passo a passo da montagem;
- ✓ Relatórios de qualidade dos testes estanqueidade;
- ✓ Relatório de qualidade dos testes das soldas executadas;
- ✓ Folha de especificação dos equipamentos
- ✓ Manual de Operação;
- ✓ Plano de Manutenção dos Equipamentos;
- ✓ Lista de Sobressalentes;
- ✓ Certificado de garantia dos equipamentos
- ✓ Cópias das ARTs produzidas.

Todo e qualquer documento deverá ser entregue, obrigatoriamente, em português.

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 61 de 62

Os relatórios acima mencionados deverão ser elaborados de forma estruturada e didática, indicando claramente todos os pontos verificados e resultados alcançados informando, principalmente, as correções efetuadas, devendo ser entregues em papel sulfite tamanho “A4” e organizados em pastas tipo “AZ” ou similar.

O *Data Book* do projeto deverá conter dados técnicos dos componentes dos equipamentos, informações sobre estruturas, equipamentos, inspeções periódicas, manutenção preventiva e corretiva, lista de equipamentos sobressalentes com todos os dados técnicos para aquisição e lista dos desenhos necessários à manutenção.

Toda documentação entregue em meio físico, após aprovação e assinatura das partes, deve ser digitalizada no formato PDF pesquisável, a fim de transformar em meio Digital (gravação em CD ou DVD) todos os Registros da Qualidade facilitando assim a rastreabilidade, operacionalização e acessibilidade dos mesmos. A Contratada deverá entregar toda documentação, através do protocolo da EMAP para exame da Fiscalização.


Os desenhos *As Built* deverão ser elaborados tendo como base os projetos executivos; deverão ser gerados em AutoCad salvos em versão não inferior a 2010. Para a entrega do “As Built” deverá ser solicitado uma prancha padrão com o carimbo padronizado junto a EMAP, assim como as codificações dos projetos.

Todos os documentos/desenhos finais a serem emitidos pela CONTRATADA, deverão, após devidamente aprovados pela Fiscalização da EMAP, serem enviados em:

- ✓ Papel - 01 cópia – devendo apresentar assinatura do profissional responsável pelo Projeto, com seu respectivo CREA e em conformidade com a Decisão Normativa 032 de 14/12/88, do CONFEA;
- ✓ Arquivo magnético (AutoCad-2010 e Word) – em CD com capacidade compatível com o tamanho do(s) arquivo(s); e
- ✓ Arquivo de plotagem (PLT) – em CD com capacidade compatível com o tamanho do(s) arquivo(s) considerados, tratando-se especificamente do caso de desenhos.

Os desenhos *As Built* deverão contemplar, entre outros, as seguintes informações:

- ✓ Alteração da revisão do desenho;
- ✓ Inclusão da Logomarca e informações da CONTRATADA;
- ✓ Número do Contrato;

	EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA E M A P GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO			
	CADERNO DE ENCARGOS			
	TÍTULO: Adequação do sistema de abastecimento de água da Sede da EMAP e Área Primária do Porto do Itaqui – MA.			
	Nº EMAP: 2020.08-CE-GER-1001-0001-R00	DATA: 09/2020	REVISÃO: 00	Nº FOLHA: 62 de 62

- ✓ Adaptações da lista de material;
- ✓ Inclusão de detalhes e isométricos que se façam necessários;
- ✓ Cadastro das interferências encontradas;
- ✓ Correções gerais que se façam necessárias, tais como: cotas, códigos, traçado, notas, etc.

22 DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA FINAL

A Contratada somente iniciará a desmobilização da obra após a conclusão de todos os serviços. Todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas do local ao término dos serviços, quando convier a EMAP.

A Contratada só poderá entregar os serviços após a autorização da Fiscalização, que dará o parecer final sobre o trabalho realizado. Será feita uma verificação no funcionamento de todas as instalações, peças e toda obra, e qualquer item que seja considerado deficiente, será substituído ou corrigido pela Contratada.

Todo o entulho e restos de materiais deverão ser retirados do local, às expensas da Contratada.

A Contratada deverá entregar a obra em perfeito estado de limpeza e organização, devendo apresentar todas as suas estruturas em perfeitas condições de funcionamento.

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.

Todos os pisos deverão ser totalmente limpos, e todos os detritos que fiquem aderentes deverão ser removidos, sem danos às superfícies.

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.

Cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies, de modo a não danificá-las.