ANEXO XXIV – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ANEXO I – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA PARA ETA

1. CAPTAÇÃO E FORNECIMENTO DE ÁGUA BRUTA

1.1. Para fornecimento de água bruta no sistema de tratamento convencional da ETA, deverá ser instalada uma estação flutuante de captação de água bruta, com as seguintes especificações:

1.2. Estrutura metálica de fixação e sustentação composta por tanques flutuadores, conjuntos motobombas submersíveis, tubulações PEAD e flutuadores tubulares de recalque, talha manual para içamento, e tubulações PEAD de adução de água bruta;

1.3. Com passarela e guarda corpo metálicos no perímetro da estação flutuante e no trajeto das tubulações de recalque sobre flutuadores tubulares;

1.4. Com pintura anticorrosiva na estrutura metálica, passarela e guarda corpo.

2. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA PARA ETA

2.1 ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS

2.1.1 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE TUBOS E PEÇAS

Os tubos deverão ser armazenados em depósitos dentro do canteiro de serviços ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, disposto ao longo do caminhamento das valas. A carga e descarga deverão ser efetuadas com os cuidados necessários, evitando-se choques e rolamento e, obrigatoriamente, utilizando-se de meios mecânicos. A FISCALIZAÇÃO poderá impugnar os equipamentos que, a seu critério, forem inadequados às condições da operação.

2.1.2 ADUTORA

Os tubos e conexões deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as

normas que as venham substituir:

NBR 6590:1981 - Ferro fundido maleável de núcleo preto
NBR 6916:1981 - Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal
NBR 7397:2007 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
NBR 7560:2012 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados
NBR 7561:1994 - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado - Ensaio hidrostático
NBR 7588:1985 - Anéis de borracha para juntas de tubos de ferro fundido centrifugado – Ensaios
NBR 7661:1985 - Tubos de ferro fundido centrifugado de ponta e bolsa, para líquidos sob pressão, com junta não elástica
NBR 7664:1982 - Conexões de ferro fundido com junta elástica, para tubos de PVC rígido de Fofo para adutoras e redes de água
NBR 7665:2007 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica – Requisitos
NBR 5647 - Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetro nominais até DN 100.
NBR 7672:1982 – Anéis de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido DEFOFO, para adutoras e redes de água - Dimensões e dureza
NBR 7674:1982 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil
NBR 7675:2005 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos
NBR 7676:1996 - Anel de borracha para juntas elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido - Tipos JE, JM e JE2GS – Especificação
NBR 7677:1982 - Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil
NBR 8219:1999 - Tubos e conexões de PVC - Verificação do efeito sobre a água
NBR 8318:1983 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para pressão de 1 MPa
NBR 8682:2010 - Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil
NBR 9650:1986 - Verificação da estanqueidade no assentamento de adutoras e redes de água

NBR 11827:1991 - Revestimento externo de zinco em tubos de ferro fundido dúctil
NBR 12588:1992 - Aplicação de proteção por envoltório de polietileno para tubulações de ferro fundido dúctil
NBR 13747:1996 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil - Tipo JE2GS - Especificação

2.1.3 TUBOS E CONEXÕES DA ADUTORA

As adutoras serão de ferro galvanizado, ferro fundido e DEFOFO.
Antes do assentamento, os tubos deverão ser cuidadosamente vistoriados, para verificação da existência ou não de defeitos de fabricação ou decorrentes do manuseio no canteiro.
O assentamento deverá ser executado, se possível, logo após a escavação da vala, a fim de serem reduzidos os transtornos com o tráfego de veículos e trânsito de pedestres.
O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala, e deverá ser executado no sentido de jusante para montante. Os tubos deverão ser alinhados ao longo da vala com os flanges apontando para a direção em que o assentamento será executado.
Quando se tratar de tubos de ponta e bolsa, a ponta deverá ficar perfeitamente centrada em relação à bolsa. Para assentamento dos tubos reaproveitados serão utilizadas luvas com junta elástica.

2.1.4 ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO

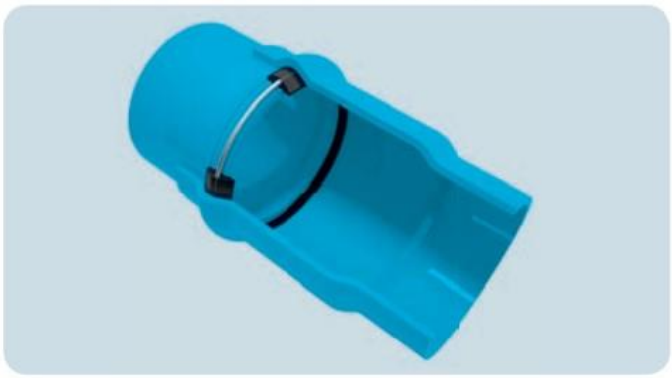
Os tubos e conexões a serem fornecidos para implantação das redes de distribuição de água, bem como as juntas e revestimentos, deverão obedecer às normas da ABNT e ISO.
Para redes de distribuição de água, os tubos e conexões, poderão ser de ferro fundido e/ou PVC com extremidade ponta e bolsa com junta elástica, e/ou PEAD com extremidades soldadas.
Os tubos de ferro fundido linhas integrais, deverão ter juntas elásticas com anéis de borracha do tipo nitrílico, e revestimento interno de argamassa de cimento aluminoso e externo de zinco/epóxi.

Os trabalhos de execução das juntas elásticas deverão seguir rigorosamente as instruções dos fabricantes, e estarem concordantes com as prescrições da ABNT.
Antes da execução das juntas, deverá ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.
Em todos os casos, devem ser respeitados os limites para as deflexões, especificados pelo fabricante dos tubos.
Sempre que os trabalhos forem suspensos, o último tubo assentado deverá ser tamponado.

2.1.5 MONTAGEM

A adutora de água bruta e a rede de distribuição, serão com tubos e conexões em material PBA de DN 50 a 80mm, ABNT - NBR 5647 e DEFOFO os diâmetros acima de DN 80mm, com junta elástica integrada, atendendo a ABNT - NBR 10351 e NBR 7665.
Os tubos e conexões provenientes Tanque EMEC e misturador, serão em PVC, com diâmetro nominal de ¾". Atendendo as recomendações da ABNT – NBR 5626.

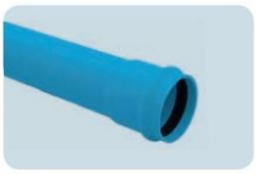
Detalhe da junta JEI – Junta Elástica Integrada:

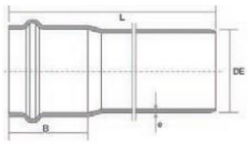


Normas de Referência:

ABNT NBR – 7665/2007 – Sistemas para adução e distribuição de água – Tubos de PVC 12 DEFoFo com junta elástica – Requisitos.
Instalação: ABNT NBR 9822 – Execução de tubulações de PVC Rígido para adutoras e redes de água.
ABNT NBR 7675 – Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos.

Tubo MPVC DEFoFo



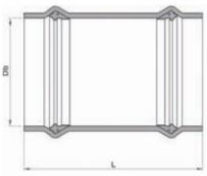


DIMENSÕES (mm)			
Cotas	100	150	200
B	122,8	150,1	177,8
De	118	170	222
E	4,8	6,8	8,9
L	6000	6000	6000
Peso (g)	15,119	30,670	52,752
Código	10801818	10801834	10801850

DIMENSÕES (mm)					
cotas	250	300	350	400	500
B	187,8	207,1	223	248,6	268,5
De	274	326	378	429	532
E	11	13,1	15,2	17,2	21,3
L	6000	6000	6000	6000	6000
Peso (g)	79,112	112,389	155,675	194,226	298,260
Código	10801877	10801893	10804051	10801915	10801931

Luva de Correr MPVC DEFoFo





DIMENSÕES (mm)					
cotas	100	150	200	250	300
L	295,0	345,0	400,0	430,0	490,0
Db	118,8	171,0	223,0	275,0	327,0
Código	20803410	20803436	20803452	20803479	20803495

2.1.6 COMPRIMENTO DE MONTAGEM:

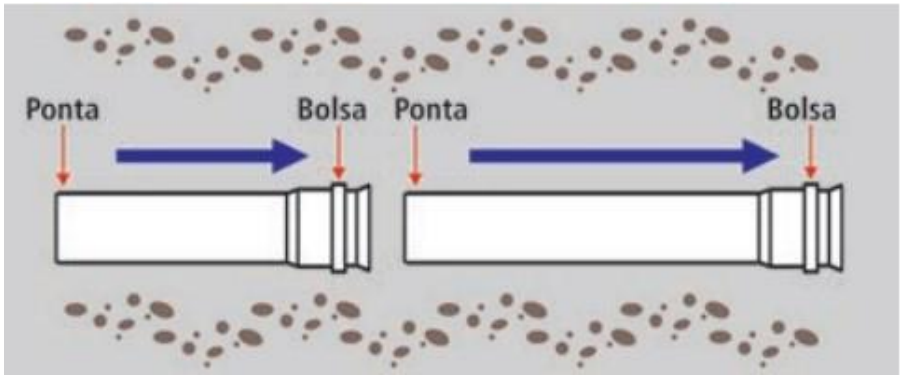
A tabela 1 apresenta o comprimento de montagem para os tubos, que deve ser considerado na elaboração de projetos e quantificação de materiais, conforme ABNT:

Tabela 1

DN	DE	Comprimento de montagem mínimo (m)
100	118	5,83
150	170	5,83
200	222	5,75
250	274	5,75
300	326	5,75
350	378	5,68
400	429	5,68
500	532	5,68

2.1.7 ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO E EXECUÇÃO DAS JUNTAS - DEFOFO:

O sentido da montagem deve ser, de preferência, das pontas dos tubos para as bolsas.



Na obra não é permitido aquecimento dos tubos para conformação de curvas ou execução de bolsas ou furos.

Assentar os tubos com uma ligeira sinuosidade ao longo do eixo da vala.



Em tubulações de diâmetros menores é possível obtermos uma pequena deflexão nos tubos (ver tabela 2), desde que a região da emenda fique alinhada, através de escoramento com piquetes de madeira.

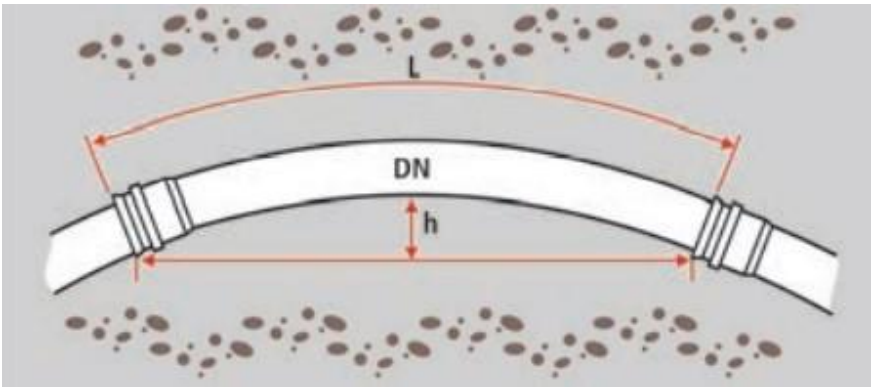


Tabela 2

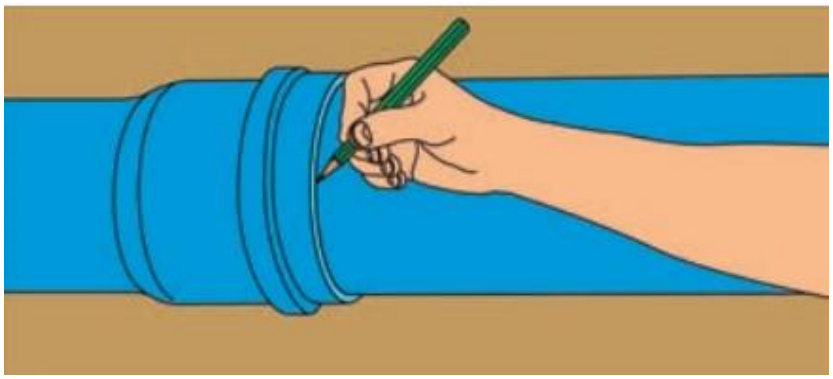
Flexão permitida no TUBO*		
DN	**DE (mm)**	**h (m)**
100	118	0,1
150	170	0,035
200	222	0,020
250	274	0,015
300	326	0,015
350	378	0,01
400	429	0,01
500	532	0,01

* Há necessidade de se fazer o ancoramento das bolsas.

Utilizar sempre pasta lubrificante na junta elástica, pois óleos ou graxas podem danificar o anel de borracha.



Após introduzir a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar em aproximadamente 1 cm, a fim de se criar um espaço para permitir possíveis movimentos da tubulação devido a dilatações e recalques do terreno. Para facilitar este processo, recomenda-se marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa.



As conexões de junta elástica devem ser ancoradas, devendo-se utilizar, para tal, blocos de ancoragem convenientemente dimensionados para que resista a eventuais esforços longitudinais e transversais, esforços estes que não são absorvidos pela junta elástica, conforme demonstram as figuras 1, 2

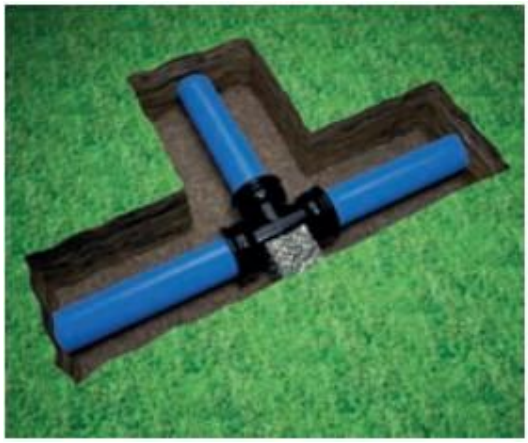


Figura1



Figura 2

Todos os equipamentos devem ser ancorados no sentido do peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais, de tal forma que estas peças trabalhem livres de esforços ou deformações.

2.1.8 SERVIÇOS DE REATERRO E RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO

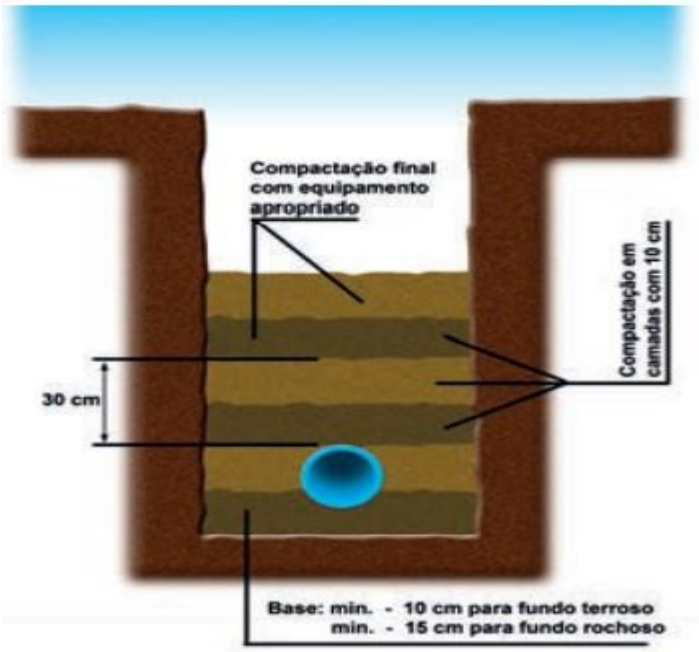
Antes da execução do reaterro, todas as juntas deverão ser verificadas quanto à sua estanqueidade. As inspeções deverão ser feitas de preferência entre derivações e no máximo a cada 500 metros.

Toda tubulação deve ser recoberta com material selecionado (isento de pedra) pelo menos até 30 cm acima da geratriz superior do tubo. A compactação deve ser feita em

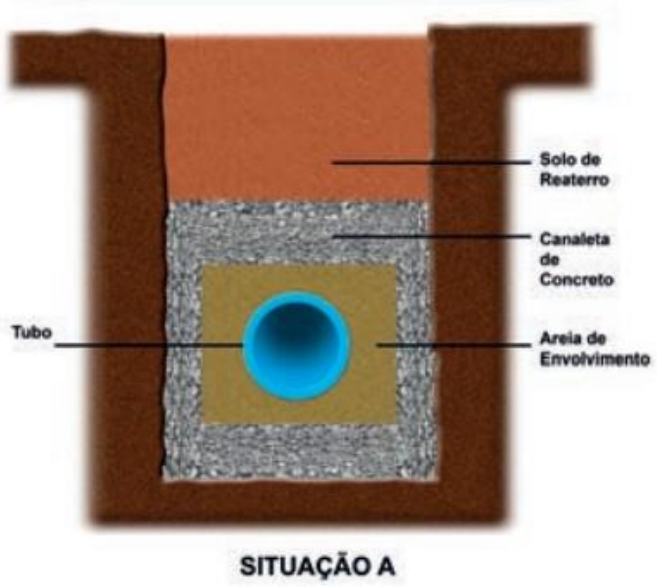
camadas sucessivas de 10 cm, sendo que, até atingir a altura do tubo, a compactação deve ser feita, manualmente, apenas nas laterais do mesmo.

O restante do material deve ser lançado em camadas sucessivas de 30 cm e compactadas de tal forma a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

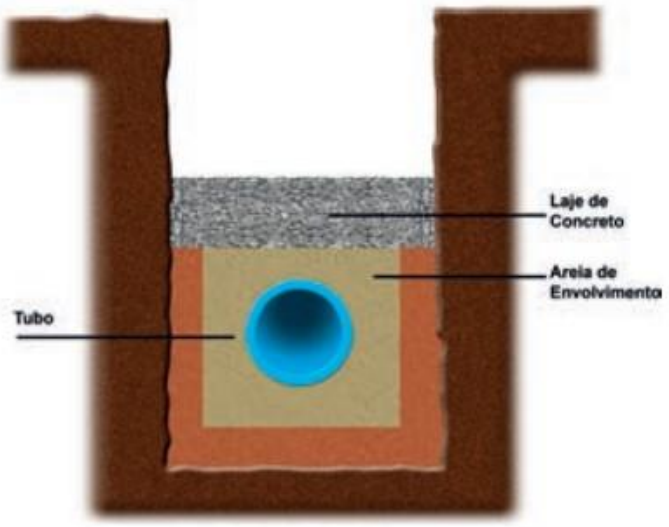
Obedecer sempre ao indicado no projeto e jamais utilizar rodas de máquinas na compactação da vala.



Quando a profundidade da vala for inferior a 80 cm, ou quando a tubulação atravessar ruas com pesadas cargas de tráfego, ferrovias, etc, deverão ser tomadas medidas especiais de proteção dos tubos, entre elas: a execução de canaletas colocando o tubo no seu interior, envolvido em material granular e uma tampa de concreto devidamente armado (situação A); ou a execução de uma laje de concreto devidamente armado (situação B).



SITUAÇÃO A



SITUAÇÃO B

Não é recomendado o envolvimento dos tubos de PVC com concreto, pois estes podem sofrer rupturas e podem atingir o tubo. Caso opte por esta solução, deverá dimensionar uma proteção de concreto, dotando-o de armadura para garantir o seu desempenho como viga contínua.

2.1.9 TESTE DE ESTANQUEIDADE

O teste deve ser realizado a cada 500 metros de tubulação com água na temperatura ambiente 20ºC. A pressão não deve ultrapassar 1,5 vezes a pressão máxima de serviço

do tubo, sendo aplicado durante mais de 1(uma) hora e, em hipótese alguma, mais de 24(vinte e quatro) horas. Deve ser verificada a ancoragem dos tubos e conexões. A tubulação deve ser preenchida com água a partir do ponto mais baixo para que expulse o ar de seu interior e, após aguardado 24(vinte e quatro) horas com pressão estática no interior da tubulação, deve-se pressurizar com bomba manual (lentamente) até atingir a pressão teste.

2.1.10 MANUTENÇÃO

As operações de manutenção em tubos DEFOFO podem ser facilmente executadas mediante a utilização das Luvas de Correr. - Ancorar a luva de correr, para que apenas a tubulação se movimente.

2.1.11 TRANSPORTE / MANUSEIO

O carregamento dos caminhões deve ser executado de maneira tal que nenhum dano ou deformação se produza nos tubos durante o transporte, no qual os mesmos devem ser apoiados em toda sua extensão e evitar a sobreposição das bolsas, curvar os tubos, balanços e lançamento dos tubos sobre o solo. Lembrando que os tubos não podem ser arrastados ou batidos.

2.1.12 ESTOCAGEM

Deve ser previsto local para estocagem do material junto à obra, sendo que os tubos não deverão ficar expostos a intempéries por um período prolongado. O empilhamento deve ser feito lateralmente por escoras ou tipo fogueiras, desde que não ultrapasse a altura de 1,50 metros. A primeira camada de tubos deve estar totalmente apoiada, ficando livres apenas as bolsas. É recomendável proteger as bolsas da radiação solar, pois possuem anéis de borracha que podem danificar. Para proteção temporária dos tubos, recomendamos que seja feita uma estrutura de madeira de fácil desmontagem, e sobre esta, uma cobertura com telhas, de tal maneira que os tubos fiquem distantes do telhado de 30 a 50 cm para que o calor não os danifique.

2.1.13 TUBOS E CONEXÕES – FERRO FUNDIDO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EE -1 TUBOS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL

1. ESCOPO

Objetiva a presente especificação fixar as condições mínimas exigíveis para o recebimento de tubos de ferro fundido dúctil centrifugado, manufaturados em moldes metálicos, e peças especiais e acessórios de ferro dúctil fundidos em moldes de areia.

2. NORMAS APLICÁVEIS

A aplicação das presentes especificações implica, também, em atender às prescrições das últimas revisões das seguintes normas técnicas:

a) Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR-7663 (EB303) - Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão

NBR-7675 (EB1324) - Conexões de ferro fundido dúctil

NBR-7560 (EB1325) - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados ou soldados

NBR-7676 (EB1326) - Anéis de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido dúctil e cinzento

NBR-7674 (EB1273) - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil

NBR-8682 (EB1451) - Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil

NBR-7677 (EB1327) - Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil

3. CARACTERÍSTICAS

Os tubos de ferro fundido com ponta, bolsa e junta elástica, devem ter comprimentos de 6 metros e serem fabricados segundo a norma ABNT NBR-7663, nas classes de pressão

K-7 e K-12.

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados devem atender às prescrições da norma NBR-7560.

As peças especiais de ferro fundido dúctil podem ser com junta elástica, junta mecânica ou junta com flanges de acordo com o especificado no projeto. A fabricação e o fornecimento devem atender aos requisitos das normas da ABNT: NBR-7663, NBR-7664, NBR-7675 e NBR-7677.

Os anéis de borracha devem ser obtidos por vulcanização de borracha natural, sintética ou ainda de adequada mistura de ambas. Não pode ser empregada nesta mistura nenhuma borracha de recuperação ou regeneração.

Os anéis devem apresentar superfície isenta de áreas porosas, materiais estranhos e defeitos visíveis, sendo permitido apenas sinal de eliminação de rebarbas.

Os anéis de vedação dos tubos e peças especiais de ferro fundido dúctil devem atender ao estabelecido na norma ABNT NBR-7674, com valor nominal da dureza compreendido entre 50 e 60 unidades SHORE "A".

Os anéis de borracha a serem aplicados nas juntas elásticas e mecânicas devem atender ao disposto na norma ABNT NBR-7676.

Faz parte do fornecimento as arruelas de Neoprene ou de amianto, face plana, bem como os parafusos e porcas de aço cadmiado, nas dimensões, classes e quantidades indicadas nas relações de materiais.

4. REVESTIMENTO

O revestimento interno dos tubos deve ser feito com argamassa de cimento Portland de alto forno e areia, aplicado por centrifugação, de acordo com as condições exigíveis na norma ABNT-NBR8682.

O revestimento externo deve ser à base de pintura betuminosa conforme os requisitos das normas ANSI/AWWA-C-151 e C-104.

Tanto o revestimento interno quanto o externo das peças especiais devem ser com pintura betuminosa de acordo com os requisitos das normas AWWA-C-151 e C-104.

O revestimento deve ser bem aderente, não deve escamar, não deve ser quebradiço quando frio, nem pegajoso quando exposto ao sol.

O revestimento interno não deve conter qualquer produto suscetível de transmitir toxidez,

sabor ou odor a água, depois da conveniente lavagem da tubulação.

5. QUALIDADE DOS TUBOS, PEÇAS ESPECIAIS E ACESSÓRIOS

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve atender às exigências da norma NBR7663 da ABNT, desde que o processo de fabricação do ferro dúctil atenda ao item 5, Processing off The Iron, da Draft Internacional Standard ISO-2531.
Os tubos, peças especiais e acessórios devem atender também aos requisitos de fabricação enumerados na NBR-7663.

6. TOLERÂNCIAS

As tolerâncias nas juntas, nas espessuras das paredes, nos comprimentos dos tubos e nos pesos dos tubos, peças especiais e acessórios, serão os permitidos pelas correspondentes normas ABNT ou, na omissão destas, pelas prescritas na norma ISO-2531 em seus itens:
7 - Tolerance on Joints;
8 - Tolerance on Thickness;
9 - Manufactguring Lengths and Tolerances on Lenghts;
10 - Tolerance on The Straightness of Spun Pipes e
11 - Tolerances on Masses.

7. TESTES E INSPEÇÕES

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve ser submetido, na fábrica, aos métodos de ensaio das normas NBR-6152 e NBR-6394, referentes a ensaios de tração e determinação da dureza, respectivamente, ou com as recomendações dos itens 12, 13, 14 e 15 da ISO-2531.
Os tubos devem ser submetidos a testes hidrostáticos a pressão interna de acordo com o método da norma ABNT-NBR-7561.
As juntas elásticas dos tubos de ferro fundido dúctil centrifugado devem ser testadas na fábrica, por amostragem, de acordo com o método de ensaio da norma NBR-7666.

8. EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à Contratante, o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias.

Os tubos, no transporte, devem ser apoiados sobre calços de madeira, com as pontas e bolsas desencontradas, sem que venham danificar seu revestimento ou possibilitar o contato entre eles durante o trajeto até à obra.

As peças e acessórios devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

Os tubos devem ser armazenados, por diâmetros, em pilha de, no máximo, 2,5 m de altura, com as pontas e bolsas desencontradas, em lugares planos e limpos, sem pedras ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob os mesmos.

Após armazenados, a FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar os tubos quanto a trincas no material, através de percussão por leve martelamento.

EE-2 TUBULAÇÕES E CONEXÕES DE AÇO OU DE FERRO FUNDIDO FLANGEADAS OU COM ACOPLAMENTO POR BRAÇADEIRA

1. INTRODUÇÃO

Para fornecimento de tubos e conexões de aço ou de ferro fundido flangeadas ou por acoplamento por braçadeira deverão ser observadas as Condições Normativas a seguir, sem, contudo, isentar a CONTRATADA de fornecer o material adequadamente projetado e capaz de atender às condições de serviço na classe de pressão estabelecida nesta Especificação.

2. FABRICAÇÃO

• Tubos: conforme NBR 7560/82 da ABNT, ISO 2531/79, ASTM A_134;

• Conexões: conforme NBR 7565/82 da ABNT, ISO 2531/79 ou AWWA C208 e ANSI B16.0.

3. MATERIAL

Ferro fundido ou aço conforme indicado nas listas de materiais.

4. EXTREMIDADES

Conforme definição nas listas de materiais os tubos e conexões poderão ter:

• Tubos: flange e flange; ponta e ponta; ponta e flange; flange e bolsa;

• Conexões: flangeadas ou conexões por braçadeira.

5. TESTES DE FÁBRICA

Tolerância de fabricação conforme normas aplicáveis.

6. CLASSE DE PRESSÃO

Classe de pressão equivalente à PN-10 da Norma ISO 2531.

7. REVESTIMENTO

Revestimento interno e externo com material betuminoso aplicado por imersão ou aspersão.

8. JUNTA DOS FLANGES

Face plana, material Neoprene, furação NBR 7675.

9. EMBALAGEM, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

Deverão ser adotados métodos apropriados para embalagem, transporte, descarga e armazenagem para assegurar o recebimento do material a ser estocado no canteiro de obras.

10. GABARITO DE FURAÇÃO E ACESSÓRIOS

A furação dos flanges deverá ser de acordo com a NBR 7675 (ISO 2531) nas classes indicadas no projeto.

11. OBSERVAÇÕES

O projeto hidráulico foi desenvolvido a partir das dimensões padronizadas de tubos e conexões de ferro fundido ou de aço flangeados. Para outras opções, os proponentes deverão fornecer junto com a proposta desenhos de detalhe com as adaptações

necessárias à utilização dos materiais alternativos ofertados.

CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DÚCTIL PARA ÁGUA

As conexões de Ferro Fundido Dúctil deverão atender às prescrições das Normas Técnicas da ABNT conforme relacionadas a seguir, devendo ser utilizadas as edições mais recentes ou as normas que as venham substituir:

NBR 7675 - Tubos e conexões de ferro dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos

NBR 7676 - Elementos de vedação com base elastomérica termofixo para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água, esgotos, drenagem águas pluviais e água quente.

ISO 2531 – Tubos, conexões e peças acessórias de ferro dúctil para canalizações c/ pressão.

As conexões de Ferro Fundido dúctil centrifugado, para canalizações sob pressão, conforme a norma NBR 7675, serão revestidas integralmente (interna e externamente) com esmalte betuminoso anticorrosivo, aderente e não pegajoso, ou epóxi a pó, fornecida com anéis de borracha correspondentes, para aplicação em redes de distribuição de água potável.

Não serão aceitas conexões com data de fabricação superior a um ano , 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias, para fins de recebimento.

No fornecimento das conexões de Ferro Fundido Dúctil com junta elástica, deverão estar incluídos:

- Os anéis de borracha, à razão de uma unidade por bolsa e a pasta lubrificante necessária para a montagem das conexões.
- Anel de borracha para juntas elásticas e mecânicas conforme Norma NBR 7676.

6.2.1 Anéis de Vedação

Deverá ser feita, também, a devida inspeção no anel de borracha dos tubos, a fim de confirmar a efetiva utilização de EPDM como elastômero base, garantindo que a borracha resista às intempéries.

Deve ser obedecido o prescrito na NBR7676, que apresenta os requisitos exigidos para

os anéis de borracha empregados em elementos com base elastomérica termo fixa para tubos, conexões, equipamentos, componentes e acessórios para água. Cabe à Contratada, para fins de qualificação, fornecer material vulcanizado, laminado, em forma de tapete de dimensões tais, que seja possível efetuar os ensaios.

Classificação da Dureza, caso o fornecedor não tenha ainda o seu material qualificado em laboratório especializado, reconhecido pelo comprador.

Cumprida a fase de qualificação do elastômero, o fornecedor estará apto a encaminhar o seu produto para a inspeção de recebimento, onde deverá atender aos requisitos mínimos para recebimento de lote de elementos de vedação de elastômero para sistemas de abastecimento de água fria.

A dureza deverá corresponder àquela encontrada no artefato (tapete), entretanto a variação da dureza a ser aceita no recebimento será de ±5 pontos.

Os anéis de borracha devem trazer no mínimo as seguintes marcas, em lugar que não prejudique a eficiência da junta, em caracteres bem visíveis e de forma indelével: nome do fabricante que produziu os anéis, nome do elastômero base constituinte do anel, diâmetro nominal do tubo, data de fabricação (trimestre e ano).

Deverá a inscrição de trimestre e ano, no anel de borracha, seguir conforme:

XX.YY. Ano, onde XX: 1 a 4 YY: TRI Ano: referente à fabricação (exemplo-2010). Resultando no anel a seguinte escrita: 2TRI2010 (Neste caso, segundo trimestre de 2010).

Não será aceito anel de borracha com data de fabricação superior a 18 meses (06 trimestres). A verificação da data será feita no momento da inspeção de recebimento dos tubos em fábrica.

Deverá(ão) ser apresentado(s) obrigatoriamente o(s) Relatórios de Inspeção, originados pelo laboratório(s) contratado(s) relativo as conexões, anéis de borracha, caso contrário não haverá o recebimento dos materiais citados. Os Relatórios deverão contemplar a interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidos neste Edital bem como termo conclusivo.

O Relatório de Inspeção referente aos anéis de borracha deverá ser encaminhado pelo Laboratório, a fiscalização.

A qualificação do composto elastomérico deve ser revalidada sempre que houver alteração das técnicas de manufatura ou da formulação.

Efeitos sobre a qualidade da água - deverá a contratada apresentar laudo de laboratório

reconhecido pelo comprador, atendendo a Portaria vigente do Ministério da Saúde. Ver tabela 2 da NBR7676, onde apresenta a relação de elemento/composto a serem analisados com as respectivas concentrações máximas para os elementos de vedação em contato com a água.

6.2.2 Ensaios

A inspeção de recebimento deve ser realizada de acordo com o anexo D da Norma NBR 7675, no fabricante, sendo todos os exames e ensaios realizados na presença do inspetor do órgão credenciado pelo comprador. Os custos da inspeção serão por conta da contratada. A coleta de amostras para ensaio também será efetuada conforme determinam as normas da ABNT.

Deverão ser fornecidos ao agente inspetor os seguintes documentos:

Certificado de controle de processo de fabricação do SBC - Sistema Brasileiro de Certificação;

Relatório de resistência hidrostática interna durante o processo de fabricação;

Certificado de ensaio de verificação da resistência à tração e alongamento, conforme NBR 7675;

Certificado de ensaio de verificação da dureza Brinell, conforme NBR 7675;

Certificado de ensaio de verificação de modularidade, conforme NBR 7675.

Caso a CONTRATANTE julgar necessário, poderá exigir os ensaios de qualificação dos materiais, constantes na Norma 7675, em detrimento aos certificados acima mencionados e eles serão por conta da contratada. O(s) laboratório(s) para realização destes ensaios será(ao) indicado(s) pela CONTRATANTE.

6.2.3 Inspeção Visual

Todos os materiais devem ser verificados quanto aos itens constantes no documento de compra.

Além disso, devem apresentar as seguintes características:

Total conformidade com o especificado quanto à extremidade;

- Anéis de vedação conforme especificado;
- Marca do fabricante indelével em cada peça

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA 80 L/S

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

1.1. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO TIPO CONVENCIONAL, EM MATERIAL PRFV, COM FILTROS MULTICELULARES, COM VAZÃO NOMINAL DE 80 L/S.

2. DESCRIÇÃO

2.1. A Estação de tratamento de água do tipo convencional, em questão, deverá ser modulada, fabricada em PRFV, com possibilidade de ampliação ou isolamento das unidades de tratamento, sendo composta pelas seguintes etapas: medição da vazão, mistura rápida, floculação, decantação, filtração descendente e desinfecção;

2.2. A qualidade da água tratada deverá atender aos padrões de potabilidade definidos pelo Ministério da Saúde, apresentados no Anexo XX da Portaria GM/MS Nº 888, de 04/05/2021, que alterou a Portaria de Consolidação GM/MS Nº 5, de 28/09/2017;

2.3. Todas as partes constituintes da estação de tratamento de água devem ser fabricadas, integralmente, em resina poliéster estruturada com fibra de vidro;

2.4. Os materiais utilizados na fabricação das unidades componentes da estação de tratamento de água deverão possuir LAUDO DE INOCUIDADE que certifique que esses materiais não interferem nos padrões de potabilidade da água, não produz efeitos tóxicos, não contribui para o desenvolvimento de microrganismos e não transmite gosto, odor ,ou opacidade em relação à qualidade da água;

2.4.1. A emissão do LAUDO DE INOCUIDADE deverá considerar:

2.4.1.1. Os critérios estabelecidos na Norma ANSI/NSF 61 – Componentes do sistema de água potável – Efeitos na Saúde; ou

2.4.1.2. A certificação do material utilizado emitido por um Organismo de Certificação de Produto (OCP) reconhecimento pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO.

2.5. Além do bloco hidráulico deverão ser componentes da ETA os sistemas de preparação de soluções químicas e dosagem de produtos químicos;

2.6. A medição de vazão e mistura rápida, com gradiente de velocidade de mistura rápida acima de 900 s^{-1}, ocorrerão através de calha Parshall ou ressalto hidráulico;

2.7. Os floculadores serão mecânicos do tipo fluxo axial com variador de frequência e moto redutor, com no mínimo de 3 câmaras com gradientes variáveis para cada fluxo de água, sendo:

2.7.1. A primeira câmara com o gradiente de velocidade variando de 90 s^{-1} e 70 s^{-1};

2.7.2. A segunda câmara com o gradiente de velocidade variando entre 40 s^{-1} e 60 s^{-1}; e

2.7.3. A terceira câmara com o gradiente de velocidade variando entre 15 s^{-1} e 30 s^{-1}.

2.8. Os decantadores deverão ser no formato prismático, com as canaletas móveis para ajustar o nível de coleta de água de forma igual em toda a área superficial do decantador, tipo laminar de alta taxa;

2.9. Os filtros deverão ser de fluxo descendente, com leito filtrante de dupla camada, compreendendo os seguintes parâmetros para cada camada:

2.9.1 Camada de Carvão Antracitoso 0,9 mm CU<1,8 no mínimo 50 cm;

2.9.2 Camada de Areia 0,5 mm CU<1,6 no mínimo no mínimo de 30 cm;

2.9.3 Camada de Areia Torpedo 1/8" - Peneira 10 MESH no mínimo de 12,5;

2.9.4 Camada Suporte de pedregulho de no mínimo 50 cm.

2.10. A desinfecção será por meio de cloração, através de dosagem de solução de hipoclorito;

2.11. A dosagem do coagulante, em função da capacidade nominal da ETA, deverá ser feita por meio de conjuntos de preparação e dosagem de soluções químicas, composto por tina, misturador rápido e bomba dosadora, fabricados em PRFV;

2.12. A regularização do pH deverá ser feita por meio de conjuntos de preparação e dosagem de soluções químicas, sendo cada um composto por tina em PRFV, misturador rápido e bomba dosadora;

2.13. A ETA deverá contar com uma Casa de Química, composta por cômodos distintos para abrigo dos conjuntos de dosagem, Sala de Operadores com banheiro e Sala de Análise Operacionais (produção), conforme exigências de legislações regulatórias;

2.14. Todos os equipamentos da ETA, inclusive Casa de Química, deverão ser instalados em bases de concreto armado, devendo estas serem compatíveis com as cargas recebidas e características do terreno onde serão construídas.

3. CAPTAÇÃO E FORNECIMENTO DE ÁGUA BRUTA PARA ETA

3.1. Para fornecimento de água bruta no sistema de tratamento convencional da ETA, deverá ser instalada uma estação flutuante de captação de água bruta, com as seguintes especificações:

3.1.1. Estrutura metálica de fixação e sustentação composta por tanques flutuadores, conjuntos motobombas submersíveis, tubulações PEAD e flutuadores tubulares de recalque, talha manual para içamento, e tubulações PEAD de adução de água bruta;

3.1.2. Com passarela e guarda corpo metálicos no perímetro da estação flutuante e no trajeto das tubulações de recalque sobre flutuadores tubulares;

3.1.3. Com pintura anticorrosiva na estrutura metálica, passarela e guarda corpo.

4. FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA ETA

4.1. Para fornecimento de energia elétrica para as partes constituintes da ETA serão utilizadas 2 (duas) subestações abaixadoras existentes e com capacidade unitária de 112,5 KVA que estão localizadas na área da ETA, sendo que uma encontra-se dentro do terreno e precisará ser deslocada conforme especificado em projeto, e outra, encontra-se fora do terreno da ETA próximo ao muro, ressaltando que tais subestação podem vim a sofrer intervenção durante execução da obra.

5. EQUIPAMENTOS COMPONENTES DA ETA

5.1. Medidor da Vazão e Mistura Rápida

5.1.1. Para medição da vazão e mistura rápida deverá ser fornecida calha Parshall ou ressalto hidráulico, a serem instalados suspensos, acima do nível da entrada dos floculadores, de acordo com as seguintes especificações:

5.1.1.1. Calha Parshall com garganta entre 6” e 9”, para atingir no mínimo o gradiente de velocidade de mistura rápida acima de 900 $^{s-1}$ e/ou ressalto hidráulico;

5.1.1.2. Bocais de entrada e saída flangeados;

5.1.1.3. Tubulação de injeção de coagulante, para mistura rápida;

5.1.1.4. Estrutura de apoio e sustentação (colunas) em PRFV;

5.1.1.5. Canais de amortização a montante e a jusante da calha Parshall;

5.1.1.6. Escala graduada para medição da vazão (régua) em alumínio;

5.1.1.7. Fabricada em poliéster, reforçada com manta de vidro com gramatura de 450 g/m², revestimento interno e externo com véu de superfície impregnado com resina de poliéster com teor de 90%;

5.1.1.8. Superfície interna perfeitamente lisa, sem irregularidades, aba, espaçadores de borda e nervuras de reforço estrutural.

5.2. Dosagem de Coagulante

5.2.1. Para coagulação das impurezas da água deverá ser introduzida, na seção convergente da calha Parshall (onde ocorrerá a mistura rápida), um coagulante, sulfato de alumínio. Ela será realizada por meio de dosagem de solução química;

5.2.2. Para coagulação, deverão ser utilizados tanques de dosagem de produtos químicos, fornecidos em duas unidades. Devendo apresentar as seguintes especificações:

5.2.2.1. Cada tanque deve conter uma bomba dosadora eletromagnética de diafragma ou dosadora de pistão com regulagem manual de vazão;

5.2.2.2. Os tanques deverão ser dimensionados para uma capacidade total unitária de 5.000 litros;

5.2.2.3. Os tanques deverão ser assentados sobre base de concreto armado, dentro da Casa de Química, com bacia de contenção como regra;

5.2.3. Os tanques serão fabricados em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), seguindo as normas NB-592/89, ASTM-D790 e NBS-PS 15, conforme descrição a seguir:

5.2.3.1. Superfície interna formada de uma camada de véu sintético e uma manta 450 g/m², impregnadas com resina tereftálica, pelo processo manual, formando uma barreira química inerte à hidrólise e ataques de substâncias corrosivas;

5.2.3.2. Camada estrutural formada por fios contínuos e picados pelo processo de enleamento contínuo (filament winding), com resina tereftálica;

5.2.3.3. Na superfície externa será efetuado lixamento manual, objetivando retirar algumas fibras expostas, para posterior pintura à base de gel-coat aditivado com agentes tixotrópicos, pigmento na cor desejada e inibidores de radiação ultravioleta;

5.2.4. Os tanques de produtos químicos apresentados acima, fabricados em plástico reforçado com fibra de vidro, deverão apresentar alto desempenho mecânico com a espessura das paredes, compatíveis aos esforços operacionais, de forma a não permitir deformações, além de resistência à corrosão de agentes químicos e intempéries.

5.3. Floculação

5.3.1. Para formação dos flocos dos sólidos suspensos e da matéria coloidal, a serem sedimentados no decantador, deverá ser adotado floculador mecânico de fluxo axial com controle de gradiente de velocidade em cada uma das câmaras;

5.3.2. Para o tratamento de água bruta, devem ser consideradas as seguintes caraterísticas de qualidade da água:

5.3.2.1. 6,8 < pH < 7,5;

5.3.2.2. Turbidez variando entre 70 a 220 UT;

5.3.2.3. Cor Aparente/Verdadeira: 282 uC;

5.3.2.4. Ferro dissolvido: 1,87 mg/L;

5.3.2.5. Alumínio: 0,29 mg/L;

5.3.2.6. Manganês: 0,15 mg/L;

5.3.2.7. Elevada presença de matéria orgânica natural.

5.3.3. Os floculadores eletromecânicos devem prover gradiente a partir de agitador vertical do tipo turbina de fluxo axial e seguir as seguintes especificações:

5.3.3.1. Cada floculador deve ser dotado de agitador eletromecânico controlado por inversores de frequência, com acionamento por moto redutor, para a geração de gradientes de velocidade na faixa de 90 a 15 s-1;

5.3.3.2. As hastes dos agitadores deverão ser em aço inox AISI 316 e as hélices em PRFV;

5.3.3.3. Cada floculador deverá contemplar quebra vórtice em PRFV e suporte para agitador;

5.3.3.4. Tempo de detenção entre 30 e 40 minutos;

5.3.3.5. Fabricado em PRFV, atendendo as seguintes especificações:

5.3.3.5.1. Superfície interna formada de uma camada de véu sintético e duas mantas com 450 g/m², impregnadas com resina estervinílica, formando uma barreira química inerte à hidrólise e ataques de substâncias corrosivas utilizadas no processo de floculação;

5.3.3.5.2. Camadas estruturais compostas de fios de vidro contínuos e picados, impregnados com resina tereftálica, seguindo os critérios do processo de enlinhamento contínuo (filament winding), sendo que o fundo será laminado com resina estervinílica através do processo de spray-up;

5.3.3.5.3. Os tanques deverão receber pintura à base de gel coat aditivado com agentes tixotrópicos, inibidores de radiação ultravioleta, pigmentado na cor indicada pela COSAMA, o acabamento deverá ser com superfícies isentas de vidro aparente e cobertura uniforme;

5.3.3.6. Os floculadores eletromecânicos deverão apresentar alto desempenho mecânico com a espessura das paredes, compatíveis aos esforços operacionais, de forma a não permitir deformações, além de resistência à corrosão de agentes químicos empregados no tratamento da água bruta e intempéries.

5.4. Decantação

5.4.1. Para sedimentação dos flocos de lodo deverá ser adotado decantador do tipo laminar, acelerado, formato prismático, de fluxo ascendente;

5.4.2. Os decantadores devem seguir as seguintes especificações:

5.4.2.1. Ter zona de sedimentação retangular;

5.4.2.2. Estruturado em PRFV e aço inox AISI316;

5.4.2.3. A entrada de água deverá ser feita por dispositivo hidráulico, com canal de distribuição gradual em PRFV, assegurando a vazão uniforme em toda seção transversal, a velocidade média nos bocais de distribuição deverá ser inferior a 0,3 m/s e o afastamento entre bocais não deverá ser superior a 75 cm;

5.4.2.4. Os decantadores deverão ser dotados de tubos de decantação retangulares, em PVC, comprimento de 1,20 m, constituído em bloco, com ângulo de inclinação de 60° com a horizontal;

5.4.2.5. A taxa de aplicação superficial máxima será de 120,0 m^3/m^2.dia;

5.4.2.6. O poço de lodo deverá ter formato em tronco de pirâmide invertido, paredes inclinadas com relação altura/largura de 1,5 e área máxima de atuação de 3,0 m^2 por tronco.

5.4.2.7. Na superfície do decantador deverá ser instalada uma tela em PRFV, para retenção de flocos leves, que não sedimentaram;

5.4.2.8. A coleta da água decantada deverá ser feita por meio de calha coletora, com vertedores reguláveis;

5.4.2.9. As conexões deverão ser flangeadas;

5.4.2.10. Fabricado em PRFV, atendendo as seguintes especificações:

5.4.2.10.1. Superfície interna formada de uma camada de véu sintético e duas mantas com gramatura de 450 g/m^2, impregnadas com resina estervinílica;

5.4.2.10.2. Camadas estruturais compostas por tecidos em fios de vidro com gramatura de 600 g/m^2, impregnados com resina ortoftálica e manta com gramatura de 450 g/m^2, impregnada com resina ortoftálica, alternadamente até atingir a espessura necessária as condições operacionais, levando em consideração os coeficientes de segurança;

5.4.2.10.3. Os tanques deverão receber pintura à base de gel coat aditivado com agentes tixotrópicos, inibidores de radiação ultravioleta, pigmentado na cor indicada pela COSAMA, o acabamento deverá ser com superfícies isentas de vidro aparente e cobertura uniforme.

5.4.2.11. Os decantadores laminares deverão apresentar alto desempenho mecânico com a espessura das paredes, compatíveis aos esforços operacionais, de forma a não permitir deformações, além de resistência à corrosão de agentes químicos empregados no tratamento da água bruta e intempéries.

5.5. Filtros Descendentes Autolaváveis (Multicelulares)

5.5.1. Para remoção dos flocos finos, que não foram sedimentados, deverá ser filtro rápido descendente, de leito misto;

5.5.2. Os filtros devem seguir as seguintes especificações:

5.5.2.1. Filtros rápidos descendentes, dotados de sistema de lavagem multicelular;

5.5.2.2. A taxa de filtração máxima deverá ser de 150,0 m^3/m^2.dia.

5.5.2.3. A velocidade da lavagem deve ser superior a 0,65 m/min;

5.5.3. Para dimensionamento dos filtros, além da taxa de filtração, deverá ser considerado que a vazão de lavagem mínima deste deve corresponder no máximo a 50% da capacidade nominal da ETA;

5.5.4. Todos os filtros estarão ligados a uma canalização de água filtrada comum, que a encaminha para uma caixa de equilíbrio, que comanda a operação de lavagem, por meio de vertedor;

5.5.5. A caixa de equilíbrio deverá ser PRFV, ter o mesmo diâmetro e altura do filtro, dispor de tampa, vertedor com a altura compatível com o sistema, medidor de nível e válvula na saída desta;

5.5.5.1. E, que deverá ficar acima da cota do extravasor do reservatório existente;

5.5.5.2. Deverá ter tampa superior para evitar a entrada de insetos, aves e animais na água filtrada e pronta para a potabilização em conformidade com as portarias do Ministério da Saúde;

5.5.6. Filtro de fundo plano, com distribuição de água decantada por meio de placa perfurada delimitando um fundo falso;

5.5.7. O leito filtrante deverá ser misto, contendo areia, antracito e suportado por seixos e pedregulhos rolados, com seis camadas, totalizando 55 cm, conforme descrito no item 2.8;

5.5.8. Os filtros serão acompanhados de barrilete de manobra e interligação, projetado para permitir a lavagem ou manutenção de uma unidade sem retirada de operação das demais;

5.5.9. Cada filtro deverá dispor de medidor de nível e ponto de coleta na saída deste;

5.5.10. Os tubos e conexões utilizados no barrilete serão fabricados em resina poliéster estruturada com fibra de vidro pelo processo de “filament winding”, com flanges nas extremidades; de acordo com as normas ASTM-D883 e NBR 7672;

5.5.11. As válvulas a utilizar serão do tipo borboleta modelo “wafer”, para montagem entre flanges NBR 7669, corpo em ferro fundido com revestimento em epóxi, eixo em aço inox, com carretel de vedação em BUNA “N”;

5.5.12. As tubulações e válvulas serão dimensionadas de acordo com as normas para elaboração de projetos de ETAs. (NBR 12216);

5.5.13. Fabricado em PRFV, atendendo as seguintes especificações:

5.5.13.1. Superfície interna formada de uma camada de véu sintético e uma manta de vidro com gramatura de 450 g/m², impregnadas com resina ortoftálica, pelo processo manual, formando uma barreira química inerte à hidrólise e ataques de substâncias corrosivas utilizadas no processo de filtração e abrasão;

5.5.13.2. Camada estrutural formada por fios contínuos e picados pelo processo de enrolamento contínuo (filament winding), com resina tereftálica;

5.5.13.3. Os tanques deverão receber pintura à base de gel coat aditivado com agentes tixotrópicos, inibidores de radiação ultravioleta, pigmentado na cor indicada pela COSAMA, o acabamento deverá ser com superfícies isentas de vidro aparente e cobertura uniforme;

5.5.14. Os filtros descendentes deverão apresentar alto desempenho mecânico com a espessura das paredes, compatíveis aos esforços operacionais, de forma a não permitir deformações, além de resistência à corrosão de agentes químicos empregados no tratamento da água bruta e intempéries.

5.6. Passarela e Guarda Corpo

5.6.1. Para maior segurança e facilidade operacional, os módulos de tratamento deverão ser interligados por passarela com guarda-corpo, conforme especificações abaixo:

5.6.1.1. Passarela com guarda-corpo, fabricada em PRFV, estruturada com carga mineral, com espessura compatível aos esforços operacionais;

5.6.1.2. Sua estrutura de apoio e guarda corpo também deverão ser confeccionados em tubos de PRFV;

5.6.1.3. A passarela deve ser projetada de modo a permitir o acesso à parte superior de todos os equipamentos;

5.6.1.4. O guarda-corpo será tubular, com diâmetro mínimo de 1,5”, corrimão em dois níveis, com altura mínima de 1,10 m, fabricado em PRFV;

5.6.2. A escada de acesso será inclinada, com inclinação mínima de 32º com um patamar, dotada de degraus em PRFV;

5.6.3. Na superfície externa será efetuado lixamento manual, objetivando retirar algumas fibras expostas, para posterior pintura à base de gel-coat aditivado com agentes tixotrópicos, pigmento na cor desejada pela COSAMA, com inibidores de radiação ultravioleta.

5.7. Desinfecção

5.7.1. Para desinfecção da água, eliminando microrganismos patogênicos e promovendo o residual na rede de abastecimento, será realizada a cloração;

5.7.2. Ela deverá ser feita por meio de dosagem de solução de hipoclorito, conforme as especificações a seguir:

5.7.2.1. Deverão ser utilizados conjuntos para preparação e dosagem de solução, composto por:

5.7.2.1.1. Tina de diluição, com dois tanques de preparo de solução química, com capacidade unitária de 2.000 litros, fabricados em PRFV, com fundo plano, tampa, cocho;

5.7.2.1.2. Agitador eletromecânico rápido de eixo vertical;

5.7.2.1.3. Bomba dosadora eletromagnética de diafragma ou dosadora de pistão com regulagem manual de vazão e IP 65;

5.7.2.1.4. Os conjuntos de tanques de soluções devem apresentar as seguintes especificações:

5.7.2.1.4.1. A tina, tampa, cocho e demais componentes em PRFV, devem possuir laminação estrutural em resina ortoftálica estruturada com fibras de vidro picado, barreira química em resina isoftálica com NPG;

5.7.2.1.4.2. Os componentes em aço devem ser em INOX AISI 316; 5.3.7.1.1.6. O agitador deve possuir motor elétrico de 4Polos, IP 54;

5.7.2.1.4.3. As tinas deverão contemplar bocais, tubos, conexões e registros em PVC para alimentação de água e drenagem de fundo;

5.7.2.1.5. As tinas e bombas deverão ser dimensionadas de acordo com a capacidade da ETA, características da água bruta e considerando consumo de solução preparada em 24 horas de operação, com 12 horas para cada conjunto.

5.8. Regularização de pH

5.8.1. A regularização do pH da água será feita por meio de conjuntos de preparação e dosagem de solução, compostos por:

5.8.1.1. Tina com dois tanques de preparo de solução química, com capacidade unitária de 2.000 litros, fabricados em PRFV, com fundo plano, tampa e cocho;

5.8.1.2. Agitador eletromecânico rápidos de eixo vertical;

5.8.1.3. Bomba dosadora eletromagnética de diafragma ou dosadora de pistão com regulagem manual de vazão e IP 65;

5.8.2. Os conjuntos de tanques de soluções devem apresentar as seguintes especificações:

5.8.2.1. A tina, tampa, cocho e demais componentes em PRFV, devem possuir laminação estrutural em resina tereftálica estruturada com fibras de vidro picado, barreira química em resina isoftálica com NPG;

5.8.2.2. Os componentes em aço devem ser em INOX AISI 316;

5.8.2.3. O agitador deve possuir motor elétrico de 4 Polos, IP 54;

5.8.3. As tinas deverão contemplar bocais, tubos, conexões e registros em PVC para alimentação de água e drenagem de fundo;

5.8.4. As tinas e bombas deverão ser dimensionadas de acordo com a capacidade da ETA, características da água bruta e considerando consumo de solução preparada em 24(vinte e quatro) horas de operação, com 12 (doze) horas para cada conjunto.

5.9. Sistema de Dosagem de Polímero

5.9.1. O conjunto de preparação e dosagem da solução de polímero deverá ser composto por:

5.9.1.1. Tina com dois tanques de diluição, com capacidade unitária de 2.000(dois mil) litros, fabricada em PRFV, com fundo plano, tampa, cocho;

5.9.1.2. Agitador eletromecânico de eixo vertical;

5.9.1.3. Bomba dosadora eletromagnética de diafragma ou dosadora de pistão com regulagem manual de vazão e IP 65.

5.9.2. Os conjuntos de tanques de soluções devem apresentar as seguintes especificações:

5.9.2.1. A tina, tampa, cocho e demais componentes em PRFV, devem possuir laminação estrutural em resina ortoftálica estruturada com fibras de vidro picado, barreira química em resina isoftálica com NPG;

5.9.2.2. Os componentes em aço devem ser em INOX AISI 316;

5.9.2.3. O agitador deve possuir motor redutor de 4 Polos, IP 54;

5.9.3. As tinas deverão contemplar bocais, tubos, conexões e registros em PVC para alimentação de água e drenagem de fundo;

5.9.4. As tinas e bombas deverão ser dimensionadas de acordo com a capacidade da ETA, características de água bruta e considerando o consumo de solução em 24(vinte e quatro) horas de operação, com 12(doze) horas para cada conjunto.

5.10. Casa de Química

5.10.1. A Casa de Química deverá ser construída, com ambientes distintos para abrigo dos conjuntos de dosagem, com dimensões para abrigar todos os conjuntos de dosagem e estocar os produtos químicos em sacarias, por um período de uma semana, além de cota elevada de +10 cm para o estoque de produtos e insumos;

5.10.2. O ambiente que funcionará como sala de química, propriamente dita, deverá ter porta de acesso principal com largura suficiente para entrada das tinas, janela para iluminação e ventilação, pontos hidráulicos para alimentação de água e drenagem, iluminação e tomadas elétricas de 220 V e pontos em 380 V;

5.10.3. Os demais ambientes deverão dispor de janela para iluminação e ventilação, pontos para iluminação e tomadas elétricas de 220 V e pontos em 380 V, bem como hidráulicos para alimentação de água e esgoto, quando necessário;

5.10.4. A casa de química deve ter a logomarca da COSAMA, estampada em sua área externa.

ANEXO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

BASE EM CONCRETO ARMADO E URBANIZAÇÃO

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

CONSTRUÇÃO DE BASE EM CONCRETO ARMADO DAS UNIDADES CONSTITUINTES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO TIPO CONVENCIONAL, EM MATERIAL PRFV, COM FILTROS MULTICELULARES, COM VAZÃO NOMINAL DE 80 L/S, INCLUINDO URBANIZAÇÃO.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1. IMPLANTAÇÃO DA OBRA

Deverão ser mantidas na obra, cópias dos projetos executivos, e suas especificações técnicas, memorial descritivo, cronograma físico-financeiro, 01 via da ART devidamente preenchida e recolhida junto ao CREA/AM, bem como, um livro em 03 vias – “Diário de Obra” – com todas as páginas numeradas, onde serão anotadas diariamente as diversas ocorrências referente o andamento da obra, fatos cujo registro seja considerado necessário, considerando também as feitas pela FISCALIZAÇÃO.

2.1.1. Localização (Canteiro de Obras)

A área escolhida para a construção do canteiro de obras, deverá estar localizada na área dentro do perímetro da Estação de Tratamento de Água existente, observando que nas proximidades existes uma área de proteção devido a marcações arqueológicas.

Após a conclusão dos serviços, ficará para a CONTRATANTE o canteiro reformado e limpo.

2.1.2. Acessos

Serão de responsabilidade da CONTRATADA a manutenção dos acessos à área do

canteiro e ao término da obra ao manter o mesmo para a CONTRATANTE.

2.1.3. Construções

Será de responsabilidade da CONTRATADA a construção das instalações mínimas do canteiro de obras que permanecerão após o término da obra.
Considera-se como instalações mínimas àquelas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como, ao atendimento do pessoal empregado sendo eles : escritório, almoxarifado, vestiário, banheiro, dentre outros.
Será de responsabilidade da CONTRATANTE o abastecimento de água, industrial e potável.
Será de responsabilidade da CONTRATADA a entrada de energia elétrica para abastecimento do canteiro de obras.
No caso de eventual falta de suprimento pela rede pública, deverá a CONTRATADA estar aparelhada para tal eventualidade, com produção de energia mediante gerador, para que não haja interrupção das atividades e inexecução do cronograma de execução.

2.1.4. Manutenção, Higiene e Segurança

Será de responsabilidade da CONTRATADA até o final da obra a manutenção do canteiro de obras, quer sob o aspecto físico como de ordem interna, e a observação dos cuidados higiênicos e de segurança pessoal (após o término da obra, ficará para a CONTRATANTE).

2.1.5. Mobilização e Desmobilização

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá reunir e organizar, no canteiro, todo o pessoal, os materiais, e os equipamentos, acessórios e ferramentas, necessários e suficientes para garantir a execução e continuidade da obra, inclusive mobilização.
Todos os serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamento, deverão ser executados pela CONTRATADA, obedecendo todas as normas de segurança, ficando a mesma responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes.

Quando da conclusão da obra, o local do canteiro deverá ser totalmente restaurado e limpo (ficará para a CONTRATANTE), removendo-se entulhos e detritos, executando os serviços de fechamento de quaisquer instalações provisórias.

2.1.6. Placas de Identificação da Obra

A CONTRATADA providenciará a execução da placa da obra, em lugar determinado pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com as exigências do CREA/AM e da FISCALIZAÇÃO.
As legendas e escolha dos tipos deverão obedecer ao espaçamento e as dimensões das escalas dos modelos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO.
As placas deverão ter a impressão digital padrão de pano, com fixadas em estrutura metálica suficientemente resistentes para suportar a ação dos ventos, escavando manualmente e concretando as bases.

2.1.7. Trânsito e Segurança

Sinalização de trânsito para acesso interno e travessias serão de responsabilidade da CONTRATADA e deverão obedecer as Normas dos Órgãos Municipais responsáveis e da FISCALIZAÇÃO.

2.1.8. Prevenção Contra Acidentes

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da CONTRATADA e com terceiros, independente da transferência desse risco a companhias e institutos seguradores.
Para isso a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional concernente à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer às normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço.
Em caso de acidente no canteiro de obras, a CONTRATADA deverá:

- Prestar socorro imediato às vítimas;
- Paralisar imediatamente a obra no local do acidente, a fim de não alterar as circunstâncias relacionadas com ele;
- Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no local da ocorrência.

A CONTRATADA deverá manter livre o acesso aos extintores de água e demais equipamentos situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de material no local das obras.

2.1.9. Vigilância

Será de responsabilidade da CONTRATADA a segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, instalação da obra e materiais para Infraestrutura.
A CONTRATADA deverá manter permanentemente o sistema de vigilância, efetuado por pessoal devidamente habilitado e uniformizado, munido de apitos e, eventualmente, de armas de fogo com respectivo porte concedido pelas autoridades policiais.

2.1.10. Fechamento de Vias e Acessos

As vias de acesso fechadas ao trânsito deverão ser protegidas com barreiras e com a devida sinalização e indicação de desvio, devendo, durante a noite, serem iluminados e, em casos especiais, deverão ser postados vigiais ou sinaleiros, devidamente equipados.
Os serviços deverão ser executados sem interrupção, até a liberação da área, podendo ser programados para fins de semana ou para os horários de menor movimento.

3. CONSTRUÇÃO DA BASE DA ETA

3.1. LOCAÇÃO E NIVELAMENTO

A locação da base em concreto ciclópico deverá ser executada pela CONTRATADA em terreno limpo e consistirá na demarcação de perímetro, escavação e compactação do solo, bem como o seu nivelamento.
A CONTRATADA procederá à locação dos eixos a serem escavadas com o imprescindível acompanhamento da CONTRATANTE.
As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 cm, antes do assentamento da tubulação.

As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e antes do aterro das valas, para correção do nivelamento.
Os serviços deverão ser executados e apresentados rigorosamente dentro das exigências pré-estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA é a única responsável pela precisão das cotas, fidelidade de detalhes, mapas e desenhos necessários para locação, acompanhamento e cadastramento das obras existentes.

3.1.1. Pesquisa de Interferências

A CONTRATADA deverá proceder à pesquisa de interferências existentes no local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos ou estruturas que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima à mesma.
Existindo outros serviços públicos situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA a não interrupção daqueles serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

3.1.2. Remanejamento e Desapropriação

A CONTRATADA deverá providenciar os remanejamentos de instalações que interferirem com os serviços a serem executados.
Os remanejamentos deverão ser programados pela CONTRATADA com a devida antecedência e de acordo com a FISCALIZAÇÃO, proprietários e/ou concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas.
Os danos que porventura sejam causados às instalações existentes durante o remanejamento serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, que deverá obter todas as informações a respeito das instalações a remanejar.
Se necessária a desapropriação, será de responsabilidade da FISCALIZAÇÃO.

3.1.3. Escavação Manual

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação será manual (mecanizada apenas com autorização da CONTRATANTE), em função das particularidades existentes, a critério da CONTRATADA.
Será Escavado manualmente a 1,30 metros de profundidade e retirado o material da obra (sem condições de reaproveitamento – Bota fora) pois a sondagem destaca-se com inconsistência a partir deste volume, sendo necessário aterro em cada base.

3.1.4. Escavação do Solo

Classifica-se como escavação em solo aquela passível de execução manual, executada em qualquer terreno, exceto rocha.
O material escavado será substituído por aterro de melhor qualidade e com aprovação da CONTRATANTE.
A CONTRATADA procederá a limpeza para remoção de obstruções naturais, tais como tocos, raízes, entulhos e matacões, porventura existentes nas áreas destinadas à implantação da obra e nas de empréstimos.

3.1.5. Escavação do Perímetro da Base da ETA

Ao iniciar a escavação, a CONTRATADA deverá fazer pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes, outros elementos ou estruturas existentes etc., que estejam na área atingida pela escavação ou próximos a mesma.
Se a escavação interferir com galerias ou tubulações, a CONTRATADA executará o escoramento e a sustentação das mesmas.
A CONTRATADA deverá manter livres as grelhas, tampões e caixas das redes dos serviços públicos, não devendo aqueles componentes ser danificados ou entupidos.

3.1.6. Regularização do Fundo da Vala – Lastro de Material Granular

Quando a escavação em terreno de boa qualidade estiver atingindo a cota indicada no

projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo de vala. Caso ocorra a presença de água, a escavação deverá ser ampliada para conter o lastro de areia.
Essas operações só poderão ser executadas com a vala seca ou com a água do lençol freático totalmente deslocada para drenos laterais, construídos em uma faixa de 40 cm de largura, tudo para o serviço de Concreto ciclópico se necessário.

3.1.7. Greide Final de Escavação

Quando o greide final da escavação estiver situado dentro do terreno cuja pressão admissível não for suficiente para servir como fundação, a escavação deve continuar até a profundidade apta a comportar com o solo cimento que será executado após o aterro compactado, em camadas de 20 cm de espessura, até a profundidade indicada pela FISCALIZAÇÃO se necessário.
Eventualmente, dependendo da espessura e a critério da FISCALIZAÇÃO, o enchimento da escavação poderá ser feito com colchão de areia.
Se na cota e dentro da área de assentamento da estrutura for encontrado, em parte ou toda sua extensão, terreno de rigidez variável, a fim de evitar recalques diferenciais, a escavação prosseguirá até a cota de assentamento da camada de concreto magro e será criada uma junta elástica na região de transição, local esse indicado pela FISCALIZAÇÃO, após análise das camadas do solo.
Os mesmos cuidados serão adotados, quando no greide final de escavação existirem matacões rasantes ou emergentes.

3.1.8. Material Proveniente da Escavação – Carga e Descarga

Quando o material escavado for, a critério da FISCALIZAÇÃO, desapropriado para utilização no aterro será, em princípio, depositado ao lado ou perto da vala, aguardando a carga e descarga para retirada.
Em qualquer caso, o material deverá ser depositado fora das bordas da vala, a uma distância mínima equivalente à profundidade da vala.
Nada vai ser aproveitado, todo o material escavado será retirado e substituído por um de melhor qualidade.

3.1.9. Aterros e Recobrimentos Especiais de Valas Junto com Solo Cimento

O aterro das valas será processado após o término dos serviços das bases e até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais. Deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança à estrutura das bases, com bom acabamento da superfície.

Só poderá ser iniciado o aterro junto às estruturas depois de decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento de sua resistência.

A rotina de trabalho de compactação será fixada por instruções de campo, emitidas oportunamente pela FISCALIZAÇÃO.

Após a execução do aterro, todo o material proveniente da escavação que não houver sido utilizado deve ser removido ao bota-fora.

O aterro será executado com solo isento de pedras, madeiras, detritos ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer elemento no interior da vala.

A compactação do material de cada camada de aterro deve ser feita até obtenção de uma densidade aparente seca, em média não inferior a 95% da densidade máxima determinada nos ensaios de compactação, em conformidade com a ABNT NBR 7182:1986.

De qualquer forma, os serviços de aterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com indicação da FISCALIZAÇÃO.

4. EXPLORAÇÃO DE JAZIDAS

4.1. Escavação de Jazidas de Solo

A exploração de áreas de empréstimo deverá ser precedida de projeto completo, incluindo estradas de serviço e frentes de escavação.

O plano de exploração deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO junto com o Engenheiro Sanitarista da CONTRATADA.

Caso a CONTRATADA adquira ou explore jazida em operação própria, deverá seguir os requisitos de escavação, ficando sob a sua inteira responsabilidade as necessárias

providências administrativas cabíveis. A CONTRATADA ainda arcará com a responsabilidade civil por danos causados a terceiros em decorrência dessa exploração. O projeto de exploração, incluindo investigações, sistemas de estocagem e transporte dos materiais também estará sob o encargo da CONTRATADA (com todo o licenciamento incluso).

4.2. Carga, Transporte e Descarga Geral

A escolha do equipamento para carga, transporte e descarga de materiais escavados, em bota-fora ou em área indicada pela FISCALIZAÇÃO, fica a critério da CONTRATADA e deverá ser definido no Plano de Escavação a ser apresentado à FISCALIZAÇÃO.
Durante a execução dos serviços poderá a FISCALIZAÇÃO exigir a localização onde será desmobilizado o material imprestável escavado (Bota fora).
Os materiais obtidos das escavações serão empregados, sempre mediante a autorização da FISCALIZAÇÃO, para os seguintes fins, conforme sua classificação:

- Solo vegetal superficial deverá ser removido para depósito previamente aprovado, para uso futuro no plantio de grama em solo.
- Os demais tipos de solos poderão constituir-se em material para execução do aterro quer submerso quer compactado, devendo ter características uniformes e serão reaproveitados apenas os facilmente compactáveis.

Consideram-se impróprio, para o aterro de valas, todos os materiais instáveis (solos micáceos, orgânicos ou expansivos).
A CONTRATADA tomará as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão etc. Para tanto, deverá a CONTRATADA a qualquer tempo manter as áreas convenientemente drenadas.
A CONTRATADA poderá usar o material das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

5. MATERIAIS

5.1. Cimento Portland

Todo cimento a ser utilizado deverá atender à especificação correspondente (NBR-5732:1991, NBR-5736:1991 Versão Corrigida:1999, NBR-5737:1992).

Será rejeitado, independente de ensaios de laboratório, todo cimento que indicar sinais de hidratação, com sacos que estejam manchados ou avariados. Só serão aceitos cimento do tipo CP.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das peças programadas, evitando interrupções no lançamento por falta do material. O armazenamento deverá ser feito de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue em primeiro lugar o cimento mais antigo, antes do recém armazenado.

5.2. Água

A água deverá ser limpa e isenta de substâncias nocivas, tais como: sais, ácidos, óleos, álcalis, açúcares, matéria orgânica ou outros elementos prejudiciais à reação do cimento.

5.3. Agregados

Os agregados deverão atender à especificação NBR-7211:2009 da ABNT.

Para que o agregado se enquadre nas exigências, sua liberação, fica a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização das seguintes situações operacionais:

- Os agregados devem ser estocados de forma a evitar a contaminação e mistura dos materiais;
- Estocar os agregados na parte mais alta do terreno, para evitar empoçamento de água de chuva;
- Estocar os agregados sobre solo firme e limpo ou sobre uma base de concreto magro se necessário;
- Manter a areia, de dimensões máximas diferentes, separados por divisões de madeira, de blocos de concreto ou outro sistema que impeça mistura dos materiais.

Os limites quanto às dimensões máximas dos agregados deverão atender a NBR 6118:2007 da ABNT, salvo em condições especiais onde constar em projeto

recomendações específicas que deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.
Tanto a areia média para os serviços como o de Jazida terão a FISCALIZAÇÃO da CONTRATADA para os serviços diversos em questão.

6. ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

6.1. Concreto

A execução do concreto deverá obedecer às especificações e os detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a resistência e estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

6.2. Aços

A CONTRATADA deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço em algumas bases / estacas, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da FISCALIZAÇÃO – (as bases 01,02 e rampa de acesso serão feitas com Tela TELCON).
Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados espaçadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.
As barras de aço / Telas deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação e com verificação da CONTRATADA, sua limpeza deverá ser feita fora das respectivas formas e quando realizada em armaduras já montadas em formas, pede-se sua execução de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.
As barras e telas TELCON, deverão atender às

especificações correspondentes: NBR 7480:2007, NBR 7481:1990, NBR 7482:2008, NBR 7483:2008.

Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, apresentando redução na seção efetiva de sua área.

É de responsabilidade da CONTRATRANTE o armazenamento do aço, deve-se protegê-lo do contato direto com o solo, apoiando-o sobre uma camada de brita ou sobre vigas de madeira. Recomenda-se cobrir com plástico ou lona, protegendo-os de umidade e do ataque de agentes agressivos.

Sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO não serão permitidas substituições de aço, de alta resistência por aços de baixa resistência, assim como substituição de barras de diâmetros maiores, mesmo com equivalência de seções.

6.3. Forma

Os materiais de execução das formas serão feitos de madeira serrada e sua utilização seja previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

6.4. Execução

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2003. Será de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA. A FISCALIZAÇÃO não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

A ferragem será mantida afastada das formas por meio de espaçadores (principalmente das vigas).

6.5. Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido sua resistência, cuja seu objetivo é suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO.

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies será reparado de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A CONTRATADA deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

6.6. Dosagem do Concreto

A proporcionalidade dos materiais deve possibilitar a obtenção de um traço de concreto:

- Compatível com as dimensões e densidade de armadura das peças e o equipamento disponível para mistura;
- Lançamento e adensamento do concreto;
- Que atenda às exigências indicadas no projeto junto a CONTRATANTE;
- Que atenda critérios de durabilidade quando constantes das especificações técnicas.

6.7. Lastro de Concreto Magro

Antes do lançamento do concreto no fundo das cavas, o mesmo será regularizado por lastro de concreto com a espessura informada pela FISCALIZAÇÃO, devendo abranger a área de cada base, sem interferir na união estaca/bloco. O traço será 1:4,5:4,5 de cimento, areia e brita e o concreto será lançado após o apiloamento e nivelamento das superfícies.

6.8. Falhas de Concretagem

Os reparos nas falhas das peças concretadas deverão ser feitos com cimento PORTLAND (CP) comum e areia peneirada em peneira nº16 no traço 1:3 se necessário.

6.9. Controle de Qualidade

O concreto será aceito pela comprovação, através de ensaios de laboratório, de atendimento às especificações de projeto.

6.10. Controle de Resistência à Compressão Axial

O controle da resistência do concreto, para fins de aceitação, será efetuado conforme o determinado para controle sistemático na NBR 6118:2007.

6.11. Trabalhabilidade

A trabalhabilidade do concreto deverá ser compatível com as dimensões da peça a concretar, com a distribuição e densidade da armadura, lançamento e adensamento na betoneira, a fim de garantir o perfeito preenchimento das várias peças da estrutura constantes do projeto.

6.12. Produção de Concreto (Misturado na Obra)

O preparo manual do concreto será permitido somente na execução de elementos sem responsabilidade estrutural.
Os processos de mistura, manual ou mecânico, deverão atender à NBR 6118:2007 da ABNT.
Nas estruturas em contato com líquido ou sujeitas a ataque de agentes agressivos, somente será permitida a mistura mecânica, com o uso de betoneiras. A ordem de introdução dos materiais na betoneira será a seguinte:
• Parte da água de amassamento (opcional);
• Parte do agregado graúdo;

• Areia;
• Restante do agregado graúdo;
• Cimento;
• Restante da água.

A descarga da betoneira deverá ser diretamente sobre o meio dela ser autocarregável.

O início da concretagem só será autorizado pela FISCALIZAÇÃO mediante comprovação da limpeza do local a ser concretado.

Não serão admitidos resíduos da execução de forma ou armação e sujeiras em geral dentro das formas. Após o início da concretagem, nenhum trabalho será executado dentro ou acima das formas com exceção de nova lavagem das formas.

O processo de lançamento deverá ser acompanhado pela FISCALIZAÇÃO e a concretagem deverá ser contínua, sem endurecimento parcial do concreto já lançado, observando-se o início de pega previsto para a dosagem especificada, evitando-se a formação de juntas frias.

O processo de lançamento especificado para cada obra deverá ser seguido criteriosamente e qualquer modificação deverá ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

Pela quantidade de serviços a executar, será preciso em torno de 4 betoneiras de 600 l para a concretagem dos serviços em geral.

6.13. Adensamento

O adensamento do concreto deverá atender à NBR 6118:2007.

O vibrador deve ser introduzido no concreto rapidamente e a sua retirada deve ser lenta, após o aparecimento de argamassa na superfície do concreto, estabelecendo o final da vibração nesse ponto. Ambas as operações devem ser feitas com o vibrador funcionando.

O vibrador deverá ser mantido na posição a mais vertical possível durante a vibração, e aplicado em pontos que distem entre si cerca de uma vez o seu raio de ação.

A resistência à compressão, a aderência do concreto às armaduras e um perfeito preenchimento dos pontos críticos das formas são aumentadas pelo efeito da vibração, assim como pela melhor consolidação obtida, evitando-se uma separação.

Desde que o vibrador penetre no concreto pelo seu peso próprio é sinal de que ele ainda

tem plasticidade para que a armadura não se descole pelo efeito dessa vibração adicional e venha a ser beneficiado pela vibração.
A vibração será executada quando julgada necessária e autorizada pela FISCALIZAÇÃO.
Deve-se ter, pelo menos, 3 Vibradores na obra pelo volume macro de concretagem nas frentes.

6.14. Impermeabilização

Deverão ser utilizados o rolo de lona plástica e especificações de projeto. O armazenamento será realizado em local coberto e seco.
A lona será homogênea e isenta de água. Quando armazenada deverá ser resguardado do sol.
Os serviços deverão ser realizados por empresa especializada e de comprovada experiência.
Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar se lisa, limpa, seca e isenta de sujeira. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas.
Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das camadas de manta, de conformidade com as especificações de projeto.

7. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

7.1. Demolições e Remoções

A CONTRATADA deverá efetuar as demolições e retiradas necessárias à desobstrução das áreas de trabalho e do muro existente para o acesso, segundo as instruções da FISCALIZAÇÃO.
A demolição será total (12 metros lineares) e a CONTRATADA deverá tomar todas as medidas de proteção necessárias, com utilização de tapumes, andaimes, sinalização e (fita zebrada).
Antes do início dos serviços, a CONTRATADA procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados

aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis, e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes das demolições serão executados pela CONTRATADA de acordo com as exigências da Municipalidade local.

Após a mobilização dos equipamentos para ETA, a CONTRATADA reerguerá o muro demolido, refazendo os serviços junto com o canteiro de obras no local interno do terreno.

A CONTRATADA concluirá, após o acabamento do muro, a massa única do perímetro total do terreno (já está chapiscado);

Será executado uma lavagem de jato no local antes da execução dos serviços.

Imprescindível manter a estrutura de ambos os serviços após a conclusão da obra, principalmente o canteiro de obras.

7.2. Serviços de Concreto e Alvenaria

Os serviços complementares em concreto deverão observar as prescrições gerais contidas anteriormente.

A argamassa para execução dos serviços complementares em alvenaria, deverá ser feita em masseira ,bem como a concretagem das vigas, seguindo as normas da especificação técnica.

ANEXO II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRAS DE REFORMA E ADEQUAÇÃO DE EDIFICAÇÕES DA ETA

1. SERVIÇOS GERAIS

1.1. IMPLANTAÇÃO DA OBRA E SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1. CANTEIRO DE OBRAS

Deverão ser mantidas na obra, cópias dos projetos executivos, e suas especificações técnicas, memorial descritivo, cronograma físico-financeiro, 01 via da ART devidamente preenchida e recolhida junto ao CREA, bem como, um livro em 03 vias - “Diário de Obra” - com todas as páginas numeradas, onde serão anotadas diariamente as diversas ocorrências, andamento da obra, fatos cujo registro seja considerado necessário e determinações feitas pela FISCALIZAÇÃO.

1.1.1.1. LOCALIZAÇÃO

A área escolhida para a construção do canteiro de obras, deverá estar localizada próxima às frentes de trabalho.

1.1.1.2. ACESSOS

Serão de responsabilidade da CONTRATADA a abertura e manutenção dos acessos à área do canteiro de obras.

1.1.1.3. CONSTRUÇÕES

Será de responsabilidade da CONTRATADA a construção das instalações mínimas do canteiro de obras.
Consideram-se como instalações mínimas àquelas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como, ao atendimento do pessoal

empregado: escritório, almoxarifado, instalações sanitárias para pessoal do campo, pátio para estocagem e preparo de materiais.

O dimensionamento e o padrão do canteiro, deverão ser seguidos conforme projeto de canteiro, fica a CONTRATADA, livre para fazer as adequações necessárias, para o melhor andamento da obra, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO, assim como a construção de outras instalações, em função do porte das obras.

Será de responsabilidade da CONTRATADA o abastecimento de água, industrial e potável, e de energia elétrica para abastecimento do canteiro de obras.

No caso de eventual falta de suprimento pela rede pública, deverá a CONTRATADA estar aparelhada para tal eventualidade, com produção de energia mediante geradores e abastecimento de água, caminhões pipas e/ou implantação de poço tubular com vazão projetada para o atendimento do canteiro.

1.1.1.4. MANUTENÇÃO, HIGIENE E SEGURANÇA

Será de responsabilidade da CONTRATADA até o final da obra a manutenção do canteiro de obras, quer sob o aspecto físico como de ordem interna, e a observação dos cuidados higiênicos e de segurança pessoal.

1.1.1.5. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá reunir e organizar, no canteiro, todo o pessoal, os materiais, e os equipamentos, acessórios e ferramentas, necessários e suficientes para garantir a execução e continuidade da obra.

Todos os serviços de carga, transporte e descarga de material, pessoal e equipamento, deverão ser executados pela CONTRATADA, obedecendo todas as normas de segurança, ficando a mesma responsável pelos custos, providências, liberações e consequências decorrentes.

Quando da conclusão da obra, o local do canteiro deverá ser totalmente restaurado e limpo, removendo-se entulhos e detritos, executando os serviços de fechamento de quaisquer instalações provisórias.

1.1.2. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

A CONTRATADA providenciará a execução de um painel, em lugar determinado pela FISCALIZAÇÃO, onde serão colocadas as placas do município, do agente financiador e demais entidades que exigirem, de acordo com as exigências do CREA e da FISCALIZAÇÃO.

As legendas e escolha dos tipos, deverão obedecer ao espaçamento e as dimensões das escalas dos modelos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO.

As placas deverão ter a face em adesivagem em vinil, sem moldura, fixadas em estruturas de madeira suficientemente resistentes para suportar a ação dos ventos.

1.1.3. TRÂNSITO E SEGURANÇA

Sinalização de trânsito, tapume, travessias e outras obras de segurança serão de responsabilidade da CONTRATADA e deverão obedecer às Normas dos Órgãos Municipais responsáveis.

1.1.4. PREVENÇÃO CONTRA ACIDENTES

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da CONTRATADA e com terceiros, independente da transferência desse risco a companhias e institutos seguradores.

Para isso a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional concernente à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer às normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço.

Em caso de acidente no canteiro de obras, a CONTRATADA deverá:

- Prestar socorro imediato às vítimas;
- Paralisar imediatamente a obra no local do acidente, a fim de não alterar as circunstâncias relacionadas com o mesmo;
- Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no local da ocorrência.

A CONTRATADA deverá manter livre o acesso aos extintores de água, mangueiras e demais equipamentos situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de material no local das obras.

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto às escolas, hospitais e outros polos de concentração, em perfeitas condições de segurança durante o dia e a noite.

1.1.5. VIGILÂNCIA

Será de responsabilidade da CONTRATADA a segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalação da obra.
A CONTRATADA deverá manter permanentemente, durante 24(vinte e quatro) horas, sistema de vigilância, efetuado por pessoal devidamente habilitado e uniformizado, munido de apitos e, eventualmente, de armas de fogo com respectivo porte concedido pelas autoridades policiais.

1.1.6. FECHAMENTO DE VIAS E ACESSOS

As vias de acesso fechadas ao trânsito deverão ser protegidas com barreiras e com a devida sinalização e indicação de desvio, devendo, durante a noite, serem iluminados e, em casos especiais, deverão ser postados vigiais ou sinaleiros, devidamente equipados.
Nos cruzamentos ou em outros locais onde não for possível utilizar desvios, o serviço deverá ser efetuado por etapas, de modo a não bloquear o trânsito.
Os serviços deverão ser executados sem interrupção, até a liberação da área, podendo ser programados para fins de semana ou para os horários de menor movimento.

1.1.7. SINALIZAÇÃO

A sinalização deverá obedecer às posturas municipais e exigências de outros órgãos públicos locais ou concessionários de serviços. Será exigido, no mínimo, a sinalização preventiva com cavaletes e placas de barragem, cones de borracha e iluminação ao longo da vala, conforme especificados pela FISCALIZAÇÃO

2. SERVIÇOS TÉCNICOS

2.1.1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A topografia é o elemento básico no qual se apoia a implantação de qualquer projeto de obra.

A CONTRATANTE definirá o método a ser empregado na execução dos serviços topográficos, bem como poderá impedir a utilização incorreta dos equipamentos ou métodos, ficando por conta da CONTRATADA a correção das deficiências constatadas.

2.1.2. LOCAÇÃO E NIVELAMENTO

A locação deverá ser executada pela CONTRATADA em terreno limpo e consistirá na demarcação de perímetro e nivelamento de obra através de topografia.

A CONTRATADA procederá à locação dos eixos das valas a serem escavadas.

A precisão da locação deverá garantir um desvio máximo do ponto locado de 1:3000 da poligonal de locação.

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 metros, antes do assentamento da tubulação.

As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do aterro das valas, para correção do nivelamento.

Os serviços deverão ser executados e apresentados rigorosamente dentro das exigências pré-estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA é a única responsável pela precisão das cotas, fidelidade de detalhes, mapas e desenhos necessários para locação, acompanhamento e cadastramento das obras existentes.

2.1.3. PESQUISA DE INTERFERÊNCIAS

A CONTRATADA deverá proceder à pesquisa de interferências existentes no local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos ou estruturas que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima à mesma.

Existindo outros serviços públicos situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA a não interrupção daqueles serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

2.2. SONDAGEM

Na eventualidade de ser encontrado material impróprio, que a juízo da FISCALIZAÇÃO, possa dar lugar a futuras lesões, serão executados, pela CONTRATADA, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente para construção da obra no trecho em questão.

Neste caso, para que o prazo seja respeitado, poderá a FISCALIZAÇÃO, mantendo em suspenso os trabalhos no trecho em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra em outro trecho.

Este recurso poderá ainda ser adotado pela FISCALIZAÇÃO na hipótese de ocorrer cruzamento da vala escavada com dutos ou obstáculos, cuja remoção se revele ou venha a se revelar de solução ou execução prolongada.

3. REMANEJAMENTOS E DESAPROPRIAÇÃO

A CONTRATADA deverá providenciar os remanejamentos de instalações que interferirem com os serviços a serem executados.

Os remanejamentos deverão ser programados pela CONTRATADA com a devida antecedência e de acordo com a FISCALIZAÇÃO, proprietários e/ou concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas.

Os danos que porventura sejam causados às instalações existentes durante o remanejamento serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, que deverá obter todas as informações a respeito das instalações a remanejar.

Se necessária a desapropriação, será de responsabilidade da FISCALIZAÇÃO.

4. MOVIMENTO DE TERRA

4.1. ESCAVAÇÃO EM GERAL

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação poderá ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes, a critério da CONTRATADA.

Serão utilizados processos mecânicos adequados ao tipo de material e profundidade das escavações.

Toda a vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno possa provocar desmoronamento, a CONTRATADA deverá providenciar o escoramento adequado. Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,30 m.

4.1.1. ESCAVAÇÃO EM SOLO

Classifica-se como escavação em solo aquela passível de execução manual ou mecânica, executada em qualquer terreno, exceto rocha.

A CONTRATADA procederá ao desmatamento, destocamento e limpeza para remoção de obstruções naturais, tais como árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matacões, porventura existentes nas áreas destinadas à implantação da obra e nas de empréstimos.

4.1 EXPLORAÇÃO DE JAZIDAS

4.1.2. ESCAVAÇÃO DE JAZIDAS DE SOLO

A exploração de áreas de empréstimo deverá ser precedida de projeto completo, incluindo estradas de serviço e frentes de escavação.

Os taludes das frentes de escavação deverão ter inclinação adequada para mantê-los estáveis, bem como as alturas das bancadas deverão obedecer a um limite seguro.

Toda a superfície de escavação deverá ser o mais regular possível, promovendo inclinações suficientes para assegurar o escoamento de águas pluviais ou surgentes.

O plano de exploração deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

4.1.3. RECOMPOSIÇÃO DAS ÁREAS EXPLORADA PARA EMPRÉSTIMO

Depois de terminado o trabalho e a menos que ordenado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO, todas as áreas de trabalho e áreas de empréstimos usadas pela CONTRATADA devem ser aplainadas e regularizadas de maneira a seguir a aparência natural da paisagem de acordo com o disposto em projeto ou recomendado pela

FISCALIZAÇÃO. As áreas onde ocorreu destruição, mutilação, danos ou desfigurações como resultados das operações da CONTRATADA, devem ser reintegradas à paisagem local sendo, reparadas, replantadas e semeadas ou, por qualquer outra forma corrigidas.

4.2. CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA GERAL

A escolha do equipamento para carga, transporte e descarga de materiais escavados, em bota-fora ou em área indicada pela FISCALIZAÇÃO, fica a critério da CONTRATADA e deverá ser definido no Plano de Escavação a ser apresentado à FISCALIZAÇÃO.

Durante a execução dos serviços poderá a FISCALIZAÇÃO exigir a remoção e/ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção indicados no Plano de Escavação, ou seja, por qualquer motivo, insatisfatório.

Os materiais obtidos das escavações serão empregados, sempre mediante a autorização da FISCALIZAÇÃO, para os seguintes fins, conforme sua classificação:

- Solo vegetal superficial deverá ser removido para depósito previamente aprovado, para uso futuro no plantio de grama, nas proteções de taludes em solo e na recuperação paisagística.
- Os demais tipos de solos poderão constituir-se em material para execução do aterro quer submerso quer compactado, devendo ter características uniformes e serão reaproveitados apenas os facilmente compactáveis.

Consideram-se impróprio, para o aterro de valas, todos os materiais instáveis (solos micáceos, orgânicos ou expansivos).

Na medida do possível será sempre programado o uso de material resultante das escavações, imediatamente após sua remoção. Caso isso não seja possível, deverá a CONTRATADA preparar o local para estocá-los, para posterior aproveitamento.

As pilhas de estoque deverão ser localizadas de maneira que necessitem o mínimo de transporte para os lugares onde os materiais serão aproveitados, sem interferir, porém, com o andamento da obra. O equipamento de transporte, caminhos e distâncias a serem percorridas deve ser estudado pela CONTRATADA e aprovados para FISCALIZAÇÃO.

A acumulação nos estoques será feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou a sua contaminação.

Somente quando aprovado pela FISCALIZAÇÃO materiais escavados em áreas diferentes e que tenham características idênticas poderão ser estocados na mesma

pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da FISCALIZAÇÃO, esses depósitos serão tratados como bota-fora, ou então serão as sobras levadas pela CONTRATADA para os bota-foras já existentes.

Os materiais resultantes da escavação, inadequado para uso nas obras, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão depositados em bota-fora.

A CONTRATADA deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e as distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados.

Essas áreas serão escolhidas de maneira a não interferir com a construção e operação da obra e nem prejudicar sua aparência estética, adaptando-se a forma e altura dos depósitos, tanto quanto possível ao terreno adjacente.

A CONTRATADA tomará as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão etc. Para tanto, deverá a CONTRATADA a qualquer tempo manter as áreas convenientemente drenadas.

Na conclusão dos trabalhos as superfícies deverão apresentar-se em bom aspecto, estarem limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

Por instrução da FISCALIZAÇÃO, os materiais em bota-fora poderão ser usados a qualquer momento.

A CONTRATADA poderá usar o material das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

4.3. ESCAVAÇÃO DE VALAS

Ao iniciar a escavação, a CONTRATADA deverá fazer pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes, outros elementos ou estruturas existentes etc., que estejam na área atingida pela escavação ou próximos a mesma.

Se a escavação interferir com galerias ou tubulações, a CONTRATADA executará o escoramento e a sustentação das mesmas.

Em princípio toda escavação deverá ser executada por processo mecânico, exceto nos seguintes casos, onde a escavação deverá ser manual:

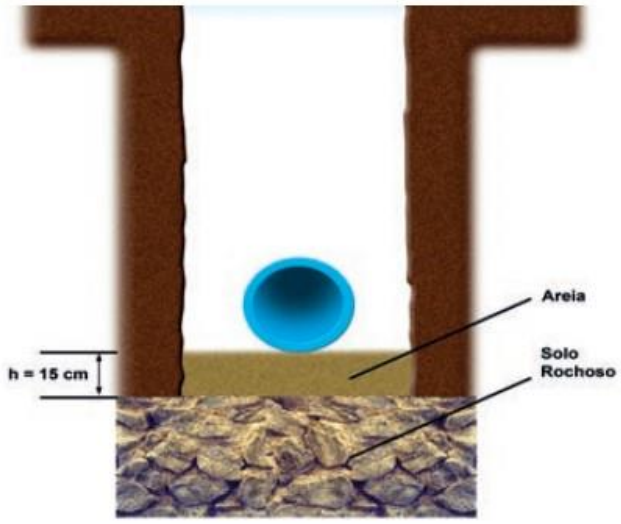
- Proximidades das interferências cadastradas ou detectadas;
- Regularização do fundo da vala;
- Cachimbos para execução de soldas ou bolsas;
- Outros locais a critério da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, não devendo aqueles componentes ser danificados ou entupidos.

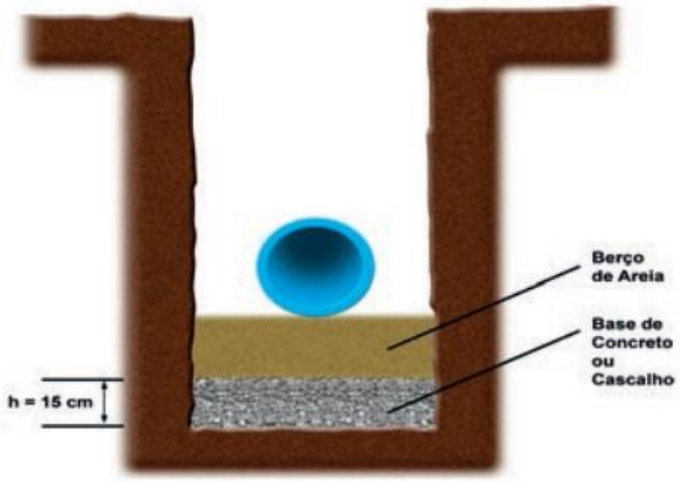
Serviços de quebra do pavimento, escavação, preparo e regularização do fundo da vala:

A escavação da vala deve ser feita de forma que o entulho resultante da quebra do pavimento ou eventual base do revestimento do solo fique afastado da borda da vala, evitando com isso o seu uso indevido no envolvimento da tubulação.

Quando se tratar de solo rochoso (rocha decomposta, pedras soltas e rocha viva) é necessária a execução de um berço de areia (isento de pedras) de no mínimo 15 cm sob os tubos. O fundo da vala deve ser uniforme, devendo evitar colos e ressaltos. Para tanto, deve ser utilizado areia ou material equivalente.



Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve-se executar uma base de cascalho ou de concreto convenientemente estaqueada. A tubulação sobre tais bases devem ser assentada, apoiada sobre um colchão de areia ou material equivalente.



4.3.1. REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DA VALA

Quando a escavação em terreno de boa qualidade tiver atingindo a cota indicada no projeto, será feita a regularização e a limpeza do fundo de vala. Encontrado terreno de boa qualidade, executar um berço de 10cm. Caso ocorra a presença de água, a escavação deverá ser ampliada para conter o lastro de areia (dreno).

Essas operações só poderão ser executadas com a vala seca ou com a água do lençol freático totalmente deslocada para drenos laterais, construídos em uma faixa de 40 cm de largura, junto ao escoramento.

4.3.2. GREIDE FINAL DE ESCAVAÇÃO

Quando o greide final da escavação estiver situado dentro do terreno cuja pressão admissível não for suficiente para servir como fundação direta, a escavação deve continuar até a profundidade apta a comportar colchão de pedra britada nº. 03, ou outro material granular, devidamente compactado em camadas de 20 cm de espessura, até a profundidade indicada pela FISCALIZAÇÃO.

Neste caso, deverá ser evitada a transição brusca (em escada) do fundo da vala, para tanto, uma vez estabelecidos os perfis de escavação, estes serão ajustados com transições suaves.

Eventualmente, dependendo da espessura do colchão e a critério da FISCALIZAÇÃO, o

enchimento da escavação poderá ser feito com areia adensada.
Se na cota e dentro da área de assentamento da estrutura for encontrado, em parte ou toda sua extensão, terreno de rigidez variável, a fim de evitar recalques diferenciais, a escavação prosseguirá até a cota de assentamento da camada de concreto magro e será criada uma junta elástica na região de transição, local esse indicado pela FISCALIZAÇÃO, após análise das camadas do solo.
Os mesmos cuidados serão adotados, quando no greide final de escavação existirem matacões rasantes ou emergentes.

4.3.3. MATERIAL PROVENIENTE DA ESCAVAÇÃO

Quando o material escavado for, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriado para utilização no aterro será, em princípio, depositado ao lado ou perto da vala, aguardando o aproveitamento.
Em qualquer caso, o material deverá ser depositado fora das bordas da vala, a uma distância mínima equivalente à profundidade da vala.
Nos casos de os materiais aproveitáveis serem de natureza diversa deverão ser distribuídos em montes separados.

4.3.4. EXCESSO DE ESCAVAÇÃO

Qualquer excesso de escavação por desmoronamento de material, ruptura hidráulica de fundo de vala, deficiência de escoramento ou ficha inadequada, será de responsabilidade única da CONTRATADA.

4.4. ATERROS E RECOBRIMENTOS ESPECIAIS DE VALAS

O aterro das valas será processado após o término dos serviços de assentamento das tubulações e até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais. Deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e tubulações, com bom acabamento da superfície.
O aterro deve ser desenvolvido em paralelo com a remoção dos escoramentos, se necessário.
A rotina de trabalho de compactação será fixada por instruções de campo, emitidas

oportunamente pela FISCALIZAÇÃO.

No caso do material proveniente da escavação não se prestar para execução do aterro, deve ser utilizado material adequado, importado do empréstimo.

Após a execução do aterro, todo o material proveniente da escavação que não houver sido utilizado deve ser removido ao bota-fora.

O aterro será executado com solo isento de pedras, madeiras, detritos ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer elemento no interior da vala.

O material de aterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O espaço correspondente a escavação e o compreendido entre a superfície inferior do pavimento e um plano paralelo situado um metro abaixo, deverá ser necessariamente preenchido por solo que obedeça às especificações correspondentes às jazidas de empréstimos.

A compactação do material de cada camada de aterro deve ser feita até obtenção de uma densidade aparente seca, em média não inferior a 95% da densidade máxima determinada nos ensaios de compactação, em conformidade com a ABNT NBR 7182:1986 Versão Corrigida:1988.

De qualquer forma, os serviços de aterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com indicação da FISCALIZAÇÃO.

4.4.1. VALAS SOB PAVIMENTAÇÃO - TUBULAÇÕES

Nas ruas onde forem feitos os levantamentos de pavimentação asfáltica, preenchimento das valas será efetuado com apiloamento em camadas nunca inferiores a 30 cm, até 01 m (um) abaixo da superfície inferior do pavimento. O restante até completar o aterro da vala, será compactado com equipamento adequado devendo ser atingido um grau de compactação no mínimo 95% do Proctor simples. O material de aterro será proveniente de própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Nos locais onde houver reposição de pavimento, devem-se efetuar ensaios por firma especializada, sem ônus a FISCALIZAÇÃO, distanciados de no máximo 100 m (cem) um do outro, de sorte a confirmar a compactação do aterro da vala.

4.4.2. VALAS SOB O PASSEIO - TUBULAÇÕES

O espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz superior, acrescida de 20 cm, deve ser preenchido com aterro isento de pedras e corpos estranhos, compactado com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm.
O restante do aterro deverá ser executado de maneira que resulte densidade aproximadamente igual a do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo isento de corpos estranhos.

4.4.3. VALAS SOB VIA CARROÇÁVEL - TUBULAÇÕES

Para tubulações assentadas sob via carroçável, o espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior, acrescida de uma altura indicada pela FISCALIZAÇÃO, deve ser preenchido com aterro compactado com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm e para o restante do aterro deverá ser feita compactação mecânica a 95% do Proctor Normal, com desvio de umidade de mais ou menos 2%.
O material do aterro deverá ser isento de pedras e corpos estranhos e poderá ser proveniente da própria escavação ou importando, a critério da FISCALIZAÇÃO.

4.4.4. ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Só poderá ser iniciado o aterro junto às estruturas de concreto depois de decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural. O aterro deverá ser executado com o solo isento de pedras, madeiras, detritos ou outros materiais que possam danificar: instalações, equipamentos, elementos no interior de valas etc.
O material de aterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.
A compactação de cada camada de aterro será feita até obtenção de uma densidade aparente seca, não inferior a 95% da densidade máxima e desvio de umidade de +2%, determinada nos ensaios de compactação em conformidade com a ABNT NBR 7182:1986 Versão Corrigida:1988.

4.4.5. CONTROLES E ENSAIOS

Os controles e ensaios de compactação serão feitos baseados nos critérios estabelecidos pelos métodos da ABNT NBR 7182:1986 Versão Corrigida:1988 e conforme determinações da FISCALIZAÇÃO.

Métodos expeditos poderão ser usados para o controle de umidade no campo, permitindo o avanço da obra. Entre os métodos expeditos a serem usados, indicam-se: frigideiras, álcool e *speedy*.

A aceitação desses métodos fica na dependência da confirmação por laboratório, sendo o serviço recusado no caso em que se verifiquem discrepâncias maiores do que 2%.

4.4.6. RECOBRIMENTOS ESPECIAIS

A tubulação poderá a critério da FISCALIZAÇÃO em locais julgados necessários, ter um recobrimento ou envoltória especial a fim de garantir as condições exigidas pelas hipóteses de projeto, adotadas na determinação da espessura dos tubos e peças especiais.

Esse recobrimento ou envoltória será de areia ou de cimento e areia, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A posição e dimensões da envoltória deverão obedecer rigorosamente às indicações do projeto que, em princípio, são as seguintes:

- A camada da envoltória situada entre o fundo consolidado da vala e a geratriz externa inferior do tubo, bem como a camada acima da geratriz externa superior, terá 15 cm de altura;
- Os recobrimentos laterais medidos entre as paredes e a geratriz externa do tubo, situados num plano horizontal que passa pelo eixo da tubulação, terão no mínimo 30 cm.

Os tubos serão lastreados ou travados de modo a impedir seu deslocamento durante a execução da envoltória.

O adensamento da envoltória poderá ser mecânico ou hidráulico, ou na combinação de ambos os métodos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A areia da envoltória será lançada em camadas horizontais de espessuras não

superiores a 50 cm e adensadas de modo a não danificar o revestimento da tubulação.

A camada da envoltória, abaixo da tubulação, deve ser lançada antes do posicionamento dos tubos, excluída a extensão da vala correspondente ao comprimento dos cachimbos, cujos limites devem ser previamente materializados por meio de formas de madeira.

Onde necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, a envoltória poderá ser executada em sua metade inferior, com uma mistura de areia e cimento, utilizando-se no mínimo 100 Kg (cem) de cimento Portland comum por metro cúbico de areia, a qual deve ser lançada e adensada por vibração.

A conclusão da envoltória, após o assentamento da tubulação, somente poderá ser feita com autorização da FISCALIZAÇÃO, e após a execução dos seguintes serviços:

- Testes das juntas;
- Instalação do sistema de proteção anticorrosiva, através de proteção catódica galvânica e/ou por corrente impressa de estruturas em aço carbono enterradas e/ou submersas (a FISCALIZAÇÃO determinará qual sistema será aplicado);
- Revestimento das juntas;
- Reparos no revestimento da tubulação;
- Cadastramento detalhado.

4.5. ESGOTAMENTO E DRENAGEM

Sempre que se fizer necessário, deverá proceder ao esgotamento de águas, a fim de permitir a execução dos trabalhos.

4.5.1. ESGOTAMENTO COM BOMBAS - VALAS

Nas valas inundadas pelas enxurradas, findas as chuvas e esgotadas as valas, os tubos já assentados deverão ser limpos internamente e aqueles cujas extremidades estiverem fechadas, serão convenientemente lastreados de maneira que não flutuem quando inundadas as valas.

Se necessário, a proteção das valas contra a inundação das águas superficiais se fará mediante a construção de muretas longitudinais nas bordas das escavações.

A CONTRATADA deverá dispor de equipamento suficiente para que o sistema de esgotamento permita a realização dos trabalhos a seco.
As instalações de bombeamento deverão ser dimensionadas com suficiente margem de segurança e deverão ser previstos equipamentos de reserva, incluindo grupo motor-bombas a diesel, para eventuais interrupções de fornecimento de energia elétrica.
A CONTRATADA deverá prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias devem ser eliminadas imediatamente.
A água retirada deverá ser encaminhada para local adequado a fim de evitar danos às áreas vizinhas ao local de trabalho.

4.6. FUNDAÇÕES

Antes de ser lançado o primeiro elemento construtivo, o solo de fundação deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO.

4.6.1. FUNDAÇÃO DIRETA – TUBULAÇÕES

Quando a tubulação é assentada diretamente sobre o solo, deverá ser feito um rebaixo no fundo da vala para alojar o tubo. É possível em terreno seco onde não haja rocha.

- BERÇO DE AREIA: Quando não for possível fazer o rebaixo no terreno natural, o mesmo deve ser executado em colchão de material granular fino, normalmente areia ou pó de pedra perfeitamente adensada, na espessura mínima, abaixo da geratriz externa inferior, de 0,10m e de 0,20m no caso do leito apresentar-se em solo e rocha, respectivamente.

A FISCALIZAÇÃO poderá ainda determinar os seguintes casos de fundação direta:

- LASTRO DE BRITA: A tubulação é assentada sobre lastro de pedra britada nº 3 e nº 4 compactado à mão.
- LASTRO, LAJE E BERÇO: A tubulação é assentada sobre um berço de areia apoiado em laje de concreto armado, executada sobre lastro de pedra britada nº. 3 e nº. 4.

Caso o solo não apresente características de suporte adequadas, o mesmo deverá ser substituído, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO o enchimento da escavação, o qual

poderá ser feito com areia compactada ou pelo aumento da espessura do lastro de brita, dependendo da espessura do enchimento.

5. CONCRETO

A execução do concreto deverá obedecer rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a resistência e estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

5.1. ESPECIFICAÇÃO GERAL

5.1.1. MATERIAIS COMPONENTES

5.1.1.1. CIMENTO

Todo cimento a ser utilizado deverá atender à especificação correspondente (NBR-5732:1991, NBR-5736:1991 Versão Corrigida:1999, NBR-5737:1992).
Será rejeitado, independente de ensaios de laboratório, todo cimento que indicar sinais de hidratação, com sacos que estejam manchados ou avariados.
Só serão aceitos cimento do tipo AF ou CP.
O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das peças programadas, evitando interrupções no lançamento por falta do material. O armazenamento deverá ser feito de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue em primeiro lugar o cimento mais antigo, antes do recém armazenado.

5.1.1.2. AGREGADOS

Os agregados deverão atender as especificações da Norma ABNT NBR 7211:2009.
Caso o agregado não se enquadre nas exigências da NBR 7211:2009, a liberação ficará

a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização dos seguintes ensaios suplementares:

- Massa específica absoluta, porosidade e absorção (DIN-52102 e DIN-52103 ou NBR-9833:2008 Versão Corrigida:2009);
- Estabilidade dimensional, ciclagem e durabilidade (ASTM C586/69).
- Os agregados devem ser estocados de forma a evitar a contaminação e mistura dos materiais, observando-se:
- Estocar os agregados na parte mais alta do terreno, para evitar empoçamento de água de chuva;
- Estocar os agregados sobre solo firme e limpo ou sobre uma base de concreto magro;
- Manter a areia e os agregados graúdos, de dimensões máximas diferentes, separados por divisões de madeira, de blocos de concreto ou outro sistema que impeça mistura dos materiais.
- Os limites quanto às dimensões máximas dos agregados deverão atender a NBR 6118:2014da ABNT, salvo em condições especiais onde constar em projeto recomendações específicas que deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

5.1.1.3. ÁGUA DE AMASSAMENTO

A água potável de rede de abastecimento é considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento do concreto.
Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, a liberação ficará a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização de ensaios químicos que comprovem a qualidade de água, atendendo ao especificado na NBR 15900-1:2009 da ABNT.

5.1.1.4. ADITIVOS

O uso de aditivos está sujeito à aprovação prévia pela FISCALIZAÇÃO, e seu desempenho será comprovado através de ensaios comparativos com concreto referência (sem aditivo).
Não será permitida a utilização de aditivos que contenham cloreto de cálcio ou pó de alumínio.
Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das

intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

5.1.1.5. AÇOS

A CONTRATADA deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que à espessura prescrita no projeto e na Norma NBR 6118:2014da ABNT. Para garantia do cobrimento mínimo exigido em projeto, serão utilizados espaçadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

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, vedado à utilização de maçarico.

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na NBR 6118:2014. As barras de aço serão sempre dobradas a frio, não podendo ser dobradas junto às emendas com solda.

As emendas por transpasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da NBR 6118:2014.

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

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 retomado a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

As barras, fios, cordoalhas e telas de aço, deverão atender às especificações correspondentes: NBR 7480:2007, NBR 7481:1990, NBR 7482:2008, NBR 7483:2008. Os lotes deverão ter homogeneidade quanto às suas características geométricas e apresentar-se sem defeitos, tais como bolhas e fissuras.

Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, apresentando redução na seção efetiva de sua área.

Ao se armazenar o aço deve-se protegê-lo do contato direto com o solo, apoiando-o sobre uma camada de brita ou sobre vigas de madeira, transversais aos feixes. Recomenda-se cobrir com plástico ou lona, protegendo-os de umidade e do ataque de agentes agressivos.

Sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO não serão permitidas substituições de aço, de alta resistência por aços de baixa resistência, assim como substituição de barras de diâmetros maiores, mesmo com equivalência de seções.

5.1.1.6. FORMA E ESCORAMENTO

5.1.1.6.1. MATERIAIS

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Nas formas da superestrutura será exigido o uso de chapas compensadas ou madeira aparelhada, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO. As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

5.1.1.6.2. EXECUÇÃO

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2003. Será de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A FISCALIZAÇÃO não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de espaçadores.

5.1.1.6.3. ESCORAMENTO

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2003. Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2003. As superfícies em contato com o concreto deverão estar limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118:2003.

5.1.1.6.4. DESFORMA

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham

adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2014, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO.

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies será reparado de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A CONTRATADA deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

5.1.2. DOSAGEM DO CONCRETO

- A proporcionalidade dos materiais deve possibilitar a obtenção de um traço de concreto:
- Compatível com as dimensões e densidade de armadura das peças e o equipamento disponível para mistura;
- Transporte, lançamento e adensamento do concreto;
- Que atenda às exigências mecânicas indicadas no projeto;
- Que atenda critérios de durabilidade quando constantes das especificações técnicas.

5.1.3. LASTRO DE CONCRETO MAGRO

Antes do lançamento do concreto no fundo das cavas, ele será regularizado por lastro de concreto de 05 cm de espessura, devendo abranger toda a área de vigas baldrames e blocos, sem interferir na união estaca/bloco. O traço será 1:4:8 de cimento, areia e brita e o concreto será lançado após o apiloamento e nivelamento das superfícies.

5.1.4. FALHAS DE CONCRETAGEM

Os reparos nas falhas das peças concretadas deverão ser feitos com cimento PORTLAND comum e areia peneirada em peneira nº16 no traço 1:3.

5.1.5. CONTROLE DE QUALIDADE

O concreto será aceito pela comprovação, através de ensaios de laboratório, de atendimento às especificações de projeto.

5.1.6. CONTROLE DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO AXIAL

O controle da resistência do concreto, para fins de aceitação, será efetuado conforme o determinado para controle sistemático na NBR 6118:2014.

5.1.7. TRABALHABILIDADE

A trabalhabilidade do concreto deverá ser compatível com as dimensões da peça a concretar, com a distribuição e densidade da armadura, com os equipamentos de mistura e com as condições de transporte, lançamento e adensamento, a fim de garantir o perfeito preenchimento das várias peças da estrutura constantes do projeto.
A trabalhabilidade do concreto será controlada através da medida de consistência. O ensaio de consistência pelo abatimento do tronco de cone (NBR NM 67:1998 da ABNT) será aplicado para concretos com abatimento entre 1 e 15 cm.
Abaixo e acima desses valores recomenda-se o emprego de outros métodos, como por exemplo: o consistômetro de Vebê (para valores abaixo de 1 cm) e o de espalhamento (para valores acima de 15 cm).
O intervalo entre ensaios será determinado pelo volume lançado e pelas condições específicas de mistura e será fixado pela FISCALIZAÇÃO em função das variáveis de cada obra.

5.1.8. PRODUÇÃO DO CONCRETO

5.1.8.1. CONCRETO MISTURADO NA OBRA

O preparo manual do concreto será permitido somente na execução de elementos sem responsabilidade estrutural.
Os processos de mistura, manual ou mecânico, deverão atender à NBR 6118:2014 da

ABNT.

Nas estruturas em contato com líquido ou sujeitas a ataque de agentes agressivos, somente será permitida a mistura mecânica, com o uso de betoneiras estacionárias. A ordem de introdução dos materiais na betoneira será a seguinte:

- Parte da água de amassamento (opcional);
- Parte do agregado graúdo;
- Areia;
- Restante do agregado graúdo;
- Cimento;
- Restante da água.

O restante não poderá ser dosado novamente após o início de pega.

A descarga da betoneira deverá ser diretamente sobre o meio de transporte.

5.1.9. TRANSPORTE

O transporte do concreto deverá atender à NBR 6118:2014 da ABNT. Os meios de transporte deverão ser compatíveis com o ritmo de colocação.

O transporte será feito mediante uma programação pré-estabelecida, evitando-se incidentes prejudiciais à qualidade e ao andamento normal das obras.

5.1.10. LANÇAMENTO

A FISCALIZAÇÃO deverá ser notificada, com no mínimo 01 dia de antecedência do lançamento do concreto, para poder vistoriar o estado das formas, armações, espaçamento das pastilhas, verificar as providências tomadas para o fornecimento do concreto, conferir se no canteiro existe material e equipamento suficientes para a execução dos serviços e, designar pessoa autorizada para acompanhar a concretagem. Sendo satisfatória a vistoria, será autorizada a operação, desde que já sejam conhecidos os resultados dos testes para a determinação da resistência para cada traço de concreto a ser utilizado e a respectiva relação água - cimento.

O lançamento do concreto deverá atender à NBR-6118:2007 da ABNT, seguindo o tempo máximo de 60 minutos entre o fim do amassamento e o fim do lançamento.

A altura de lançamento não deverá ser superior a 2,00m, salvo em casos especiais

previamente autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

O início da concretagem só será autorizado pela FISCALIZAÇÃO mediante comprovação da limpeza do local a ser concretado.

Não serão admitidos resíduos da execução de forma ou armação e sujeiras em geral dentro das formas. Após o início da concretagem, nenhum trabalho será executado dentro ou acima das formas com exceção de nova lavagem das formas.

O processo de lançamento especificado para cada obra deverá ser seguido criteriosamente e qualquer modificação deverá ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

Observação: O acesso às partes concretadas deverá ser impedido até pelo menos 24 horas após o lançamento.

5.1.11. ADENSAMENTO

O adensamento do concreto deverá atender à NBR-6118:2014.

O vibrador deve ser introduzido no concreto rapidamente e a sua retirada deve ser lenta, após o aparecimento de argamassa na superfície do concreto, estabelecendo o final da vibração nesse ponto. Ambas as operações devem ser feitas com o vibrador funcionando.

O vibrador deverá ser mantido na posição a mais vertical possível durante a vibração, e aplicado em pontos que distem entre si cerca de uma vez o seu raio de ação.

A resistência à compressão, a aderência do concreto às armaduras e um perfeito preenchimento dos pontos críticos das formas são aumentadas pelo efeito da vibração, assim como pela melhor consolidação obtida, evitando-se uma separação.

Desde que o vibrador penetre no concreto pelo seu peso próprio é sinal de que ele ainda tem plasticidade para que a armadura não se descole pelo efeito dessa vibração adicional e venha a ser beneficiado pela vibração.

A vibração será executada quando julgada necessária e autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

5.1.12. JUNTAS DE CONCRETAGEM

As juntas de concretagem deverão ser tratadas por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregado parcialmente

exposto, a fim de se garantir boa aderência ao concreto seguinte. Poderá ser empregado qualquer um dos métodos:

- Jato de ar e água aplicado no intervalo de 8 a 15 horas após o término da concretagem (corte verde);
- Jato de areia, após no mínimo 12 horas de interrupção.

6. IMPERMEABILIZAÇÃO

Deverão ser utilizados o feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1, 2 ou 3, de conformidade com as Normas NBR 9575:2010 e NBR 9228:1986 e especificações de projeto. O feltro ou manta asfáltica não poderá apresentar furos, quebras ou fissuras e deverá ser recebido em bobinas embaladas em invólucro adequado. O armazenamento será realizado em local coberto e seco. O asfalto será homogêneo e isento de água. Quando armazenado em sacos, deverá ser resguardado do sol.

Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas. Para aplicação da membrana ou manta, inicialmente a superfície será imprimada com uma solução de asfalto em solventes orgânicos. Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da membrana ou manta, que será comporá de diversas camadas de feltro ou manta colados entre si com asfalto.

O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às indicações de projeto, respeitadas as disposições da Norma NBR 9575:2010. As emendas das mantas deverão se sobrepor no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas.

Finalmente, a camada impermeabilizada em toda a superfície receberá proteção com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com requadros de 2x2 m, e juntas preenchidas com asfalto e caimento adequado, conforme detalhes do projeto.

As áreas verticais receberão argamassa traço volumétrico 1:4, precedida de chapisco. Se apresentarem alturas superiores a 10 cm dever-se-á estruturá-las com tela metálica.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das

camadas de manta, de conformidade com as especificações de projeto. Antes da aplicação da camada de proteção, serão executadas as provas de impermeabilização, na presença da FISCALIZAÇÃO.

Se for comprovada a existência de falhas, deverão estas serem corrigidas na presença da FISCALIZAÇÃO e em seguida realizadas novas provas de impermeabilização. O processo deverá se repetir até que se verifique a estanqueidade total da superfície impermeabilizada. A prova de água será executada do seguinte modo:

As vigas baldrames receberá impermeabilização de superfície com emulsão asfáltica, 2 demãos.

As impermeabilizações das faces das estruturas de concreto em contato com o esgoto deverão ser feitas através de tratamento químico cristalizante com a utilização de produto com resistência à ph 3 a 12, além de características de não toxidade, não comprometimento da potabilidade da água, dos ataques aos lençóis freáticos e principalmente aos componentes do concreto. O uso dos produtos químicos também deverá preservar o aspecto visual da peça de concreto, evitando as imperfeições da concretagem, poderão ser reparadas através de argamassa a base mineral ou gel de poliuretano.

É fundamental que a utilização dos produtos químicos seja acompanhada pelos seus respectivos fornecedores, obedecendo-se as aplicabilidades, modos de preparo e dosagens, métodos e procedimentos de utilização itens e suas Características.

- Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 3 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;
- Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 4 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;
- Primer para manta asfáltica à base de asfalto modificado diluído em solvente, aplicação a frio;
- Gás liquefeito de petróleo (GLP).
- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Realizar a imprimação com primer asfáltico e aguardar a secagem;
- Abrir totalmente a primeira manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrolá-la novamente;
- Com um maçarico (considerado “ferramenta” pelo SINAPI) de boca larga e gás GLP,

desenrolar aos poucos a 1ª manta de 4mm, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência;

• Apertar bem para evitar bolhas ou enrugamentos;

• Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas;

• Avançar ao menos 10 cm no rodapé;

• Após a conclusão da 1ª camada, proceder da mesma forma para a 2ª manta de 3 mm, cuidando para que as sobreposições não coincidam com as da manta inferior;

• Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo todo o reservatório/piscina e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

7. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

7.1. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

A CONTRATADA deverá efetuar as demolições e retiradas necessárias à desobstrução das áreas de trabalho, segundo as instruções da FISCALIZAÇÃO.

A demolição poderá ser parcial ou total e a CONTRATADA deverá tomar todas as medidas de proteção necessárias, com utilização de tapumes, andaimes e sinalização.

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

A CONTRATADA deverá fornecer, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os tapumes e outros meios de proteção e segurança serão executados conforme o

projeto e as recomendações da Norma NBR 5682:1977. Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes das demolições serão executados pela CONTRATADA de acordo com as exigências da Municipalidade local.

7.2. SERVIÇOS EM CONCRETO E ALVENARIA

Os serviços complementares em concreto deverão observar as prescrições gerais contidas anteriormente.

A argamassa para execução dos serviços complementares em alvenaria, bem como o concreto, deverá ser feitos em masseira, sendo proibida a execução de argamassa de concreto sobre asfalto.

7.3. LIMPEZA DA OBRA

Após o aterro das valas, toda a área afetada pela execução da obra deverá ser limpa e varrida, removendo-se das vias públicas todos os detritos originados pelas obras.

8. INFRAESTRUTURA

8.1. FUNDAÇÕES DIRETAS

As fundações diretas, como sapatas, blocos, sapatas associadas, vigas de fundação, vigas alavanca e vigas de travamento e radier deverão ser locados de acordo com o projeto.

A escavação será realizada com a inclinação prevista no projeto ou compatível com o

solo escavado. Uma vez atingida a profundidade prevista no projeto, o terreno de fundação será examinado para a confirmação da tensão admissível admitida no projeto. No caso de não se atingir terreno com resistência compatível com a adotada no projeto, a critério da FISCALIZAÇÃO e consultado o autor do projeto, a escavação será aprofundada até a ocorrência de material adequado. Será permitida a troca do solo por outro material, como pedras e areia, desde que consultado o autor do projeto.

Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido, para a colocação do lastro de concreto magro previsto no projeto.

Sob qualquer elemento de concreto em contato com o solo (vigas, lajes, cintas) será estendida uma camada de concreto simples de pelo menos cinco centímetros. O lastro será feito em concreto simples, fck 12,0 MPa, a base de cimento/areia grossa/brita 1/brita 2. O concreto deve ser obtido pelo processo de amassamento mecânico, com fator água/cimento menor que 0,5.

O material de aterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO, sendo feito o apiloamento em camadas de 20 cm.

9. PAREDES, PAINÉIS E CERCAMENTO

9.1. ALVENARIA

Paredes de 1/2 vez com tijolo cerâmico 9x19x19cm, de 8 furos, obedecerão às dimensões e alinhamentos constantes do Projeto Arquitetônico. Os tijolos cerâmicos deverão ser compactados, bem curados, homogêneos e uniformes quanto às dimensões, textura e cor, sem defeitos de moldagem tais como fendas, ondulações e cavidades.

O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

Caso as dimensões dos tijolos a empregar obriguem a pequenas alterações nas espessuras, deverá a CONTRATADA submeter o assunto a prévia aprovação, procedendo às necessárias modificações nas plantas.

As fiadas serão perfeitamente niveladas, alinhadas, aprumadas e com as juntas de espessura máxima de 15 mm sendo realçadas ou rebaixadas para que o emboço adira

fortemente.

As alvenarias que repousam sobre vigas contínuas deverão ser levantadas simultaneamente, em vãos contínuos. No fechamento de vãos, em estrutura de concreto armado, as alvenarias deverão ser executadas até uma altura que permita seu posterior acunhamento contra a estrutura.

As vergas dos vãos maiores que 2,40m serão calculadas como vigas. Para perfeita aderência das alvenarias às superfícies de concreto, inclusive o fundo de vigas, essas últimas serão chapiscadas com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia), com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO.

Nas alvenarias serão usados tijolos de 8 furos com limite de compressão satisfazendo a NBR 7170:1983 e NBR 15270-1:2005, assentados com argamassa com traço 1:2:6 (cimento, cal e areia). Os tijolos serão abundantemente molhados antes de sua colocação. As paredes de simples vedação, sem função estrutural, serão calçadas na parte superior com tijolos maciços dispostos obliquamente (acunhamento) ou com adição de aditivo expansor, se indicado pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO. A critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizadas cunhas pré-moldadas de concreto em substituição aos tijolos. Tal respaldo só poderá ser executado depois de decorridos oito dias de conclusão de cada pano de parede.

Sobre o vão de portas e janelas serão moldadas ou colocadas vergas e sob o vão de janelas e/ou caixilhos serão moldadas ou colocadas contra-vergas. As vergas e contra-vergas excederão a largura do vão de pelo menos 30 cm em cada lado e terão altura mínima de 10 cm.

9.2. ELEMENTO VAZADO

O fechamento dos vãos de janelas será executado em cobogó de cimento e areia. Os elementos vazados serão assentados como alvenarias convencionais.

As fiadas serão perfeitamente retas e niveladas com uso de nível de bolha.

Os elementos vazados serão assentes em reticulado, salvo especificação em contrário com as juntas verticais das diferentes fiadas nas mesmas prumadas.

Não será tolerada qualquer torção, desnível ou desaprumo dos elementos vazados, nem qualquer sinuosidade nas juntas verticais ou horizontais.

As juntas serão cavadas a ponta de colher ou com ferro especial antes da pega da

argamassa e na profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos elementos vazados.

Posteriormente, serão as juntas tomadas com pasta de cimento branco ou comum e ligeiramente rebaixadas e cortadas com legra ou ferro de rejuntar ou alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, em meia cana e de pequena profundidade.

As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme, mínimo de 6 mm.

9.3. CERCAMENTO E MOURÃO

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS

O cercamento com mourão, obdecerá a arquitetura de projeto.

• Arame de aço ovalado 15 x 17.
• Arame galvanizado 12 BWG.
• Mureta de h=40cm.
• Mourão de concreto reto 10x10 cm H=3,00 m.
• Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5.

CRITÉRIOS PARA QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

• Utilizar o perímetro do terreno a receber a cerca em mourões de concreto reto com 10 fios de arame de aço ovalado liso.

EXECUÇÃO

• Verifica-se o comprimento e espaçamento entre as fiadas do trecho da instalação;
• Faz-se, com cavadeira, a escavação dos furos para receber os mourões;
• Posicionam-se os mourões nas cavas e, em seguida, faz-se o reaterro com concreto; nessa etapa checa-se o nivelamento;
• Com os mourões instalados, coloca-se o arame enrolado em uma das extremidades do trecho;
• Em seguida, estica-se o arame até a outra extremidade, sendo que, durante essa etapa, checa-se o alinhamento;
• Posteriormente executa-se a fixação final do arame no mourão de concreto por meio da amarração com arame galvanizado liso;

• Repetem-se os procedimentos de instalação do arame até que se finalizem as fiadas.

10. REVESTIMENTO

10.1. CHAPISCO

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:3, com consumo mínimo de cimento de 150 kg/m³, deverão ter espessura máxima de 5 mm.

Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

10.2. EMBOÇO OU MASSA ÚNICA

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência.

As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 ou de cimento, cal e areia no traço 1:2:9. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco.

A espessura dos emboços será de 10 a 13 mm.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada

e acabada, não se admitindo ondulações ou falhas, de conformidade com as indicações de projeto.

10.3. REBOCO

A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela FISCALIZAÇÃO, poder-se-á utilizar argamassa pré-fabricada.

Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alimento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do reboco será de 5 a 7 mm.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, não se admitindo ondulações ou falhas, de conformidade com as indicações de projeto.

12. ESQUADRIAS

Deverão ser utilizados perfis de fabricação ALCOA ou similar. As esquadrias deverão ser assentadas com a maior perfeição, em contramarco de alumínio, previamente fixados na alvenaria ou estrutura, e serão protegidos contra eventuais salpicos de cimento, cal ou outras substâncias agressivas. Levando-se em conta a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou estrutura de concreto, serão as referidas juntas cuidadosamente tomadas com calafetador, do tipo IGAS ou similar, a fim de se garantir uma permanente plasticidade.

Porta de Alumínio: Todas as barras, perfis e parafusos serão anodizados na cor prata, modelo veneziano.

Janela de Alumínio: Todas as barras, perfis e parafusos serão anodizados na cor prata,

modelo liso com vidro.
Basculante Maxim-Ar: Todas as barras, perfis e parafusos serão anodizados na cor preta, modelo Liso com vidro mini boreal.

11. PINTURA

11.1. APARELHAMENTO EM PAREDES COM SELADOR ACRÍLICO

Para reduzir a porosidade e uniformizar as superfícies, para melhorar sua textura e facilitar a adesão da tinta de acabamento, recomenda-se fazer uso de fundos, massas e condicionadores.
Aparelhamento em paredes com selador acrílico, para mudança das condições de superfície, mediante alisamento para obtenção de textura especial, na qual visa reduzir e uniformizar a absorção inútil e excessiva da superfície.

11.2. MASSA CORRIDA ACRÍLICA

Deverá ser aplicada massa corrida acrílica, duas demãos, em local indicado em projeto e/ou orientação da FISCALIZAÇÃO.

11.3. PINTURA EM PAREDES E ESQUADRIAS

Para a execução de pintura acrílica nas paredes e pintura esmalte, duas demãos, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:
As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
As superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
Cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;
Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;
Deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;

Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;

Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada.

As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis. Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

De modo geral, os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

Corantes, naturais ou superficiais;

Solventes;

Diluentes, para dar fluidez;

Aderentes, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;
Cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
Plastificante, para dar elasticidade;
Secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.
De acordo com a classificação das superfícies, estas serão convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que serão submetidas.

12. PAVIMENTAÇÃO

12.1. PISO CIMENTADO

Serão utilizados cimento Portland, pedra britada, seixo, areia grossa e média, de conformidade com as Normas NBR 5732:1991 e NBR 7211:2009, e água doce, limpa e isenta de impurezas.
Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será aplicado um lastro de concreto simples, com resistência mínima fck = 9 MPa, na espessura indicada no projeto. Essa camada deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.
Sobre o lastro de concreto serão fixadas e niveladas as juntas plásticas ou de madeira, de modo a formar os painéis com as dimensões especificadas no projeto. Em seguida será aplicada a camada de regularização de cimento e areia média no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO. A profundidade das juntas deverá alcançar a camada de base do piso. Os caimentos deverão respeitar as indicações do projeto. A massa de acabamento deverá ser curada, mantendo-se as superfícies dos pisos cimentados permanentemente úmidas durante os 7 dias posteriores à execução.
Para se obter o acabamento liso, as superfícies deverão ser desempenadas após o lançamento da argamassa. Em seguida, as superfícies serão polvilhadas manualmente com cimento em pó e alisadas (queima) com colher de pedreiro ou desempenadeira de aço. Para o acabamento antiderrapante, após o desempeno das superfícies, deverá ser passado sobre o piso um rolete provido de pinos ou saliências que, ao penetrar na massa, formará uma textura quadriculada miúda.
O acabamento rústico será obtido somente com o desempeno das superfícies. Se for

prevista uma cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado à argamassa de regularização um corante adequado, como óxido de ferro e outros, de conformidade com as especificações de projeto.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os serviços serão executados rigorosamente de acordo com a necessidade, as recomendações da ABNT, dos fabricantes de materiais e equipamentos, e de acordo com a determinação da FISCALIZAÇÃO.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos a inspeção deverá seguir a descrição constante da Nota Fiscal ou Guia de Remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para o recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, conforme o caso:

Verificação de marcação existente com relação as especificações;

Verificação de quantidade;

Verificação do aspecto visual, contatando-se o estado geral e a existência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos;

Verificação da compatibilização.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverá ser acondicionados em local seco e coberto.

Os tubos de PVC, aço e cobre deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, e de forma a não se deformarem.

SISTEMA ELÉTRICO

Entrada de Energia

Será em B.T., aérea, a partir de um poste da concessionária, até atingir a mureta com poste de aço particular, a construir. A medição será conforme o padrão da

Concessionária de energia local. Da medição segue em cabos de cobre com isolação para 1000V (3F+N) e condutor de proteção em cabo de cobre com isolação para 750V (T) protegidos por eletroduto de PVC flexível, enterrado a uma profundidade, mínima, de 0,3m, até atingir o centro de distribuição interna. A mureta da medição será construída segundo o padrão de acabamento do projeto arquitetônico da edificação. A caixa para medição será metálica, com caixa CP e disjuntor geral tripolar termomagnético. A proteção geral será definida em projeto, porém regradas pelas normas vigentes da Concessionária de energia local.

TUBULAÇÕES

Eletrodutos Plásticos

FLEXÍVEIS

Serão flexíveis, fabricados com material plástico não reciclado, fornecido em rolos. Possuirá resistência mecânica suficiente para cada tipo de instalação, se em alvenaria, solo, ou lajes de concreto armado.

RÍGIDOS DE EMBUTIR

Serão em PVC rígido antichama na cor preta, fabricados com material plástico não reciclado, fornecido em varas de 3m. Para as deflexões e emendas serão utilizadas curvas e luvas. “Serão permitidas deflexões por aquecimento até a bitola de 3/4”, inclusive. Para a fixação dos eletrodutos, serão utilizadas braçadeiras plásticas do tipo presilhas e específicas para alvenarias ou gesso acartonado.

ELETRODUTOS METÁLICOS

Eletrocalhas

Serão em chapa de aço galvanizado (eletrolítica), na cor natural da galvanização, dimensões mínimas 50x50mm/ch.18, tipo liso (sem furação) e sem tampa. Serão fixados de maneira suspensa por vergalhões de aço nos forros e por suportes nas paredes e com travamento nas paredes laterais. Serão instaladas eletrocalhas, exclusivas, para cada sistema: comunicações; energia/iluminação em 220V; energia 127V. Poderão ser

utilizadas eletrocalhas com septo para separação dos citados sistemas. O sistema de eletrocalha deverá ser aterrado junto aos quadros elétricos dos setores de sua abrangência.

CAIXAS

De Embutir

Serão de aço, convencionais pretas, para uso geral, 50x80mm. Terão orelhas para fixação dos tampos e vinténs para conexão dos eletrodutos. Para os pontos nos forros, embutidos ou acima dos mesmos (casos de PVC/madeira), serão do tipo fundo móvel, oitavadas, com tampas de PVC e dimensões 80x80mm.

De sobrepor

Para as tomadas, interruptores e caixas de passagem, para a tubulação em PVC cinza, serão da mesma linha e marca da tubulação adotada. Para as demais situações poderão ser metálicas ou PVC, dimensionadas conforme projeto.

De Alvenaria ou Concreto

Se de alvenaria, serão de tijolos maciços com paredes de 150mm, rebocadas internamente, fundo revestido com brita 01 e tampa de concreto e, se de concreto, possuirão espessura mínima de 60mm. Terão dimensões internas, mínimas, 0,4x0,4x0,6m. As caixas para entradas de energia serão de acordo com as normas vigentes da concessionária de energia local e, para a entrada de telefonia serão do tipo R1(0,6x0,35x0,50m), mas com tampa de concreto.

De PVC

Serão de PVC preto, cônico, com tampa, padrão da concessionária de energia local, tipo “balde”.

TOMADAS

Além do especificado abaixo, deverão ser observadas as demais condições de tensão e corrente projetadas para cada uso. Deverão receber acabamento com espelho de PVC com nervura de reforço na parte interna. Deverão estar perfeitos, sem rachas ou

empenos. As tomadas serão com contatos rigidamente ajustados, plugs redondos, tipo 2P + T. Todas as tomadas possuirão conexão elétrica com a terra.

De Sobrepor

Serão em PVC cinza da mesma marca e linha da tubulação adotada. Serão instaladas a uma altura aproximada de 0,3m do piso acabado ou conforme indicado no projeto. Caso a instalação possua duas tensões, deverão ser identificadas as tensões 220V ou 127V, em cada tomada, com adesivo plástico que permita fácil visualização pelos usuários. Serão usadas cores diferentes, uma para 220V outra para 127V.

De Embutir

Serão de PVC com espelhos em tonalidade neutra, cinza claro ou bege.

INTERRUPTORES

Serão de funcionamento suave com boa histerese mecânica. Deverão receber acabamento com espelho de PVC com nervura de reforço na parte interna. Deverão estar perfeitos, sem rachas ou empenos.

De Sobrepor

Serão em PVC com espelho em tonalidade neutra, cinza claro ou bege da mesma marca e linha da tubulação a ser adotada pela contratada. Serão instalados a uma altura aproximada de 1,10m do piso acabado.

PROTEÇÕES

Disjuntores

Serão do tipo alavanca e com proteção termomagnética conjugada, norma DIN.

Exceto quanto apresentado quadro de cargas, no projeto executivo, deverão seguir as seguintes especificações mínimas: corrente nominal de 20A para tomadas, 15A para iluminação e proporcionais a nominal do motor.

Dispositivos de Proteção Contra Sobretensão (Dps)

A proteção DPS será para 20kA nominal (40kA máximo), a ser instalada no interior dos

quadros elétricos. Possuirão indicação de status de operação.

Dispositivos DR

Os dispositivos DR serão para corrente nominal mínima 25A e corrente de fuga 0,03A.

CONDUTORES ELÉTRICOS

Serão de cobre eletrolítico de alta condutividade com isolamento termoplástico antichama, tipo flexíveis. Para circuitos terminais, isto é, circuitos que partem quadros de distribuição protegidos mecanicamente por eletrodutos, possuirão isolação para 70º/750V. Não será permitido emendas dos fios fora de caixas. Os alimentadores dos quadros de distribuição serão contínuos, sem emendas e possuirão isolação para 1000V. Os circuitos das bombas submersas utilizarão Cabo PP com isolamento de 600/1000 Volts, os alimentadores dos quadros de distribuição das bombas da balsa (que estarão em contato com a água) também serão PP com isolamento de 600/1000 Volts, para os demais circuitos de tomada serão utilizados cabos em Pvc com isolamento de 750 Volts. Os cabos usados na subestação (saída do secundário do transformador até o disjuntor caixa moldada) serão com especificação Isol. XLPE - 0,6/1kV e não será permitido emendas dos cabos. A bitola mínima para iluminação será de 1,5mm² e para as tomadas a bitola mínima será de 2,5mm². Para efeito de cálculo, será considerada a potência mínima de 100W para cada ponto de tomada, tanto para 220V como para 127V. Cada circuito de tomada não excederá ao número de 10 (dez) pontos. Os circuitos de tomadas e iluminação serão independentes. Outras especificações poderão ser determinadas em projeto e/ou pela fiscalização, as quais terão prioridade sobre as especificações deste caderno de encargos.

QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Possuirão barramento trifásico de cobre eletrolítico. Possuirão tampa com trinco. Serão duplos, isto é, uma caixa servirá para a instalação dos disjuntores dos circuitos de distribuição e proteção geral, outro, será para a instalação dos dispositivos DR, relativos à cada circuito de distribuição. As caixas serão instaladas lado a lado. Junto ao quadro de distribuição, na caixa dos disjuntores, será instalada a proteção DPS para cada fase. Todos os espaços vagos que não possuírem disjuntores ou DR's deverão ser colocados proteções isolantes para evitar contato inadvertido com qualquer parte viva.

Para o acabamento da instalação serão instaladas barras de aterramento, barras de neutro e todas as terminações dos condutores possuirão terminais, tipo pino, garfo, olhal ou sapata, conforme o caso.

LUMINÁRIAS

Para Lâmpadas Led Tubulares 20w

Serão tipo calha, pintadas com tinta epoxílica na cor branca, sem difusor, para uma ou duas lâmpadas Led de 20W/110/220V/60Hz, conforme especificado no projeto.

Para Lâmpadas Led tipo Iluminação Pública 180 watts

Serão com corpo em chapa de aço tratado e pintado com tinta epoxílica, será usado um relé fotoelétrico em cada lâmpada e será necessário um braço metálico tipo pétalas e poste de 9 metros.

LÂMPADAS

Serão aquelas apropriadas aos tipos de luminárias descritos nos itens 10 a e 10 b deste caderno de encargos.

Iluminação De Emergência, Aclaramento

Fornecimento e instalação de bloco autônomo para iluminação de emergência para aclaramento de ambientes fechados, automaticamente, quando há falta de energia elétrica da rede pública, permitindo o normal escoamento.

BOMBAS CENTRIFUGAS E BOMBAS SUBMERSAS

Serão instaladas bombas centrifugas e bombas submersas com seu respectivo quadro de comando de acionamento “compensado” (soft start).

ELETRODUTOS

As roscas deverão ser executadas segundo a NBR-6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na

faixa de aperto.

Após a execução das roscas, a extremidades deverão ser escareadas para a eliminação das rebarbas.

As roscas, depois de prontas, deverão ser limpas com escova de aço.

O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou da redução do diâmetro interno.

O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado da seguinte maneira:

Cortar o pedaço reto do eletroduto e encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar, e abrir roscas nas duas extremidades;

Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira, preenchendo a seguir o eletroduto com areia e serragem. Bater lateralmente na peça a fim de adensar a mistura areia/serragem. Vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;

Mergulhar a peça numa cuba contendo glicerina aquecida a 140° C, por tempo suficiente para o material permitir o encurvamento. O tamanho da cuba e o volume do líquido serão os estritamente necessários à operação;

Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde madeira tipo meia-cana, tendo o formato (diâmetro, raio de curvatura, comprimento do arco) igual ao da curva desejada.

Os punhos de madeira dos tampões rosqueados servem para o manuseio da peça. Deve-se cuidar de evitar o enrugamento do lado interno da curva. O resfriamento da peça deve ser natural.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR-5410.

O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme a NBR-5410.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com emprego de conexão apropriadas, tais como luvas, ou outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como a continuidade elétrica.

Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocadas em ambas as extremidades tampões adequados.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e conduletes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas

proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.
Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme a NBR-5410.
Será utilizado Canoflex para conter os cabos PP dos motores da balsa e os protege-los.
Deverão ser usadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

CABOS

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.
As emendas dos cabos de 240 V a 1000 V serão feitas com conectores de pressão, ou luvas de aperto. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior a camada isolante do condutor.
As emendas dos cabos, com isolamento superior a 1000 V, deverão ser executadas de acordo com as recomendações do fabricante.
As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas a umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário a execução de emendas, junções ou terminais.
Cabo de cobre isolamento termoplástico 0,6/1KV 1,5mm² anti-chama, fornecimento e instalação.
Cabo de cobre isolamento termoplástico 0,6/1KV 16mm² anti-chama, fornecimento e instalação.
Ponto Cabo de cobre isolamento termoplástico de cobre 0,6/1KV 2,5mm² anti-chama, fornecimento e instalação.
Cabo de cobre isolamento termoplástico de cobre 0,6/1KV 4mm² anti-chama, fornecimento e instalação.

QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO, MEDIÇÃO E COMANDO

Todos os comandos da parte de circuitos serão através de disjuntores, conforme o projeto elétrico.

Os quadros e os disjuntores serão de fabricação nacional de 1ª qualidade

MURETA PARA MEDIDOR

Na entrada da obra, será executada mureta de alvenaria para a colocação do medidor de energia e pontalete com roldana.

POSTE DE TUBO GALVANIZADO H=9,00M, COM 2 LUMINÁRIAS

Na área externa da feira, serão colocados postes de tubo galvanizado, assentados sobre base de concreto. Cada poste terá 4 luminárias tipo pétala com lâmpada Led de 180w.

DOS SERVIÇOS:

Introdução

As instalações elétricas deverão ser executadas de acordo com as Normas Brasileiras e os regulamentos das concessionárias pertinentes.

Principais Normas e regulamentos a serem observados:

- Instalações gerais: conforme NBR 5410;
- Entrada de serviço e medição: conforme regulamento da concessionária local;
- Iluminação em luz, por tipo de atividade: conforme Port.3214, do Ministério do Trabalho.

Prescrições Complementares:

Códigos de cores: os condutores deverão receber as cores:

- Fase ..... cores vermelha e preta;
- Retorno .... cor branca;
- Neutro ..... cor azul claro;
- Terra ..... cores verde e amarelo;

Altura de aparelhos:

Com relação ao piso e até a borda inferior da caixa:

- Interruptores e tomadas de altura média: 105 cm.

- Tomadas de luz e telefone em geral: 25 cm.

Instalação de dutos:

- Acabamento junto as caixas serão obrigatoriamente com arruelas e buchas;
- O acabamento junto as caixas, quando o eletrocuto tiver bitola inferior ao orifício aberto na caixa será feito com arruela de redução lisa (duas) e mais a arruela e buchas normais.
- Somente na bitola de ½" serão admitidas curvas a mão. Em bitolas superiores as curvas serão feitas a máquina.
- Os dutos embutidos nas lajes não deverão ser amarrados a armadura e sim calçados de modo conveniente de modo que não se encostem às formas.

Ligações elétricas dos condutores:

As emendas serão soldadas com estanho após a amarração mecânica e isolada com fita isolante plástica em no mínimo duas camadas, devendo ser alojadas nas caixas.
A ponta dos cabos deverá ser estanhada.

Enfiação:

A enfiação será feita somente após a conclusão dos revestimentos e a limpeza da tubulação. Para facilitá-la poderá ser empregado talco ou parafina.

Instalação de caixas:

As caixas devem ser assentadas de forma a facear a parede acabada. Quando em formas deverão ficar bem encostadas nas mesmas.
A pintura ou verniz da caixa deverá ser raspado em torno do orifício por onde entrará o eletrocuto, a fim de permitir uma boa fixação com a arruela e bucha, no caso de uso de eletrodutos metálicos.
As caixas destinadas aos interruptores e tomadas deverão ser colocadas com 20cm de afastamento dos alisares das portas.
As caixas para pontos de luz no teto deverão ser rigorosamente centradas em relação as dimensões da dependência.

Aterramentos:

O aterramento do neutro das instalações será feito com cabo de cobre, através de bastão

de aterramento, conforme discriminado no projeto.

Instalação de quadro:

O nível dos quadros será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação, não devendo ter o bordo inferior a menos de 59cm do piso acabado.

Os pequenos quadros com até 10 lugares para disjuntores monopolares terão seu bordo inferior a uma altura de 1,40 m em relação ao piso acabado.

Recebimento:

As instalações elétricas serão recebidas após a instalação de todos os aparelhos e equipamentos previstos e observação de seu funcionamento normal.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços. Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

Conferir as quantidades;

Verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;

Designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:

- estocagem em local abrigado: materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
- estocagem ao tempo: peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, com a ligação definitiva à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária de energia elétrica local.

A execução das instalações elétricas deverá obedecer aos padrões de concessionária de energia elétrica local e ABNT. A CONTRATADA terá a responsabilidade de manter

com a concessionária os entendimentos necessários à aprovação da instalação e à ligação da energia elétrica. As emendas dos condutores serão efetuadas por conectores apropriados; as ligações às chaves serão feitas com a utilização de terminais de pressão ou compressão. Onde houver tráfego de veículos sobre a entrada subterrânea, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90º, conforme NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90º ou equivalente a 270º, conforme disposição da NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008. O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno.

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR NM ISO7-1:2000. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escoriadas para a eliminação de rebarbas.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30 cm. Os tubos metálicos flexíveis serão fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso. Não serão permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas.

Somente poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos. As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; serão niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas a pontos dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos, que completem a montagem desses dispositivos. As caixas de tomadas e interruptores de 80 x 50 mm (4"x2") serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de arandelas e de tomadas altas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omisso, em posição adequada, a critério da FISCALIZAÇÃO. As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

Antes da enfiação, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfiação, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfiação poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfiação de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados. A enfiação será feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições abaixo:

Limpar cuidadosamente as pontas dos fios a emendas;

Para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, isolar as emendas com fita isolante formar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;

Executar todas as emendas dentro das caixas.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor. As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000 v deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.

Circuito de áudio, radiofrequência e de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em manilhas, em tubos de aço galvanizado a fogo dotados de proteção contra corrosão ou, ainda, outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Para linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, deverão ser empregados condutores com proteção à prova de tempo, suportados por isoladores apropriados, fixados em postes ou em paredes. O espaçamento entre os suportes não excederá 20 metros, salvo autorização expressa em contrário.

Os condutores ligando uma distribuição aérea exterior à instalação interna de uma edificação deverão passar por um trecho de conduto rígido curvado para baixo, provido de uma bucha protetora na extremidade, devendo os condutores estar dispostos em forma de pingadeira, de modo a impedir a entrada de água das chuvas. Este tipo de instalação com condutores expostos só será permitido nos lugares em que, além de não ser obrigatório o emprego de conduto, a instalação esteja completamente livre de contatos acidentais que possam danificar os condutores ou causar estragos nos isoladores.

Emendas ou derivações de condutores somente serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas.

Após a conclusão da montagem, da enfiação e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008.

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes fases serão identificadas por cores convencionais: verde, amarelo e violeta, conforme a NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008. Os barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

As tomadas ficarão a 30 cm do piso e os interruptores a 1,40 m, ou de acordo com o especificado em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

As tomadas e interruptores convencionais serão constituídos por conjuntos de embutir, com teclas e fosforescentes, placas em plástico cinza, contatos em liga de prata, capacidade nominal 10A-250VCA, ou de acordo com o especificado em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

As caixas de passagem destinadas à rede de dutos externa, serão em alvenaria, construídas com tijolos maciços, com tampa de concreto armado nas dimensões 50x50x40cm.

As caixas de passagem destinadas a tomadas e interruptores serão de ferro estampado, nas dimensões de (4"x2").

Serão utilizadas luminárias com reatores simples e duplos de partida rápida, alto fator de potência com lâmpadas fluorescentes de 20 e 40W, tipo luz do dia, os soquetes de pressão serão do tipo anti-vibratório.

Deverão ser adotadas luminárias especificadas em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela FISCALIZAÇÃO. Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela FISCALIZAÇÃO e ligadas à rede de

concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato. Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e notificadas ao autor do projeto. A aprovação acima referida não isentará a CONTRATADA de sua responsabilidade.

A FISCALIZAÇÃO efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008. Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir a tabela 81 do anexo J da NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008.

Será também conferido se todos os condutores do mesmo circuito (fases, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto. Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas e energização das tomadas.

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, observada a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos fixos e dos motores, observando o seu sentido de rotação e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção.

Será verificada a instalação dos para-raios, as conexões das hastes com os cabos de descida, o caminhamento dos cabos de descida e suas conexões com a rede de terra.

14. LIMPEZA FINAL

Antes de solicitar o Recebimento Técnico Provisório da Obra, a CONTRATADA deverá proceder à limpeza das unidades e tubulações, deixando-os completamente

desimpedidos de lama, tocos de madeira, restos de concreto e de todo elemento que prejudique o funcionamento dos mesmos.