

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS

ESTABELECIMENTO:

TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO
TIPO "C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL HABITANTES

ASSUNTO/OBRA:

PROJETO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS

MARÇO/2022

SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÕES GERAIS	4
2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA E BIBLOGRAFIA CONSULTADA	4
3. LISTAGEM DE DOCUMENTOS	5
4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA FRIA.....	5
4.1. CONSUMO DIÁRIO	5
4.2. ALIMENTAÇÃO E RESERVAÇÃO.....	5
4.3. RECALQUE	6
4.4. DISPONIBILIDADE DE PRESSÃO	6
4.5. CAMINHAMENTO DA TUBULAÇÃO	6
4.6. DIMENSIONAMENTO.....	7
4.7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	7
4.7.1. TUBOS	7
4.7.2. CONEXÕES.....	7
4.7.3. REGISTROS E ACESSÓRIOS	7
4.7.4. LOUÇAS E METAIS.....	8
4.7.5. VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	8
4.8. PROCESSO EXECUTIVO	9
4.8.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS	10
4.8.2. TUBULAÇÕES AÉREAS	10
4.8.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS.....	11
4.8.4. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	11
4.8.5. JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES.....	12
4.9. TESTE EM TUBULAÇÕES PRESSURIZADAS	13
5. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO	13
5.1. ESGOTO PRIMÁRIO	14
5.2. ESGOTO SECUNDÁRIO	14
5.3. ESGOTO DE GORDURA.....	14
5.4. VENTILAÇÃO	14
5.5. DIMENSIONAMENTO.....	14
5.6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	14
5.6.1. TUBOS	14

5.6.2.	CONEXÕES.....	15
5.6.3.	CAIXAS SIFONADAS E RALOS	15
5.6.4.	SIFÕES.....	15
5.7.	VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	15
5.8.	PROCESSO EXECUTIVO	16
5.8.1.	TUBULAÇÕES EMBUTIDAS	16
5.8.2.	TUBULAÇÕES AÉREAS	16
5.8.3.	TUBULAÇÕES ENTERRADAS.....	16
5.8.4.	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	17
5.8.5.	JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES.....	17
5.9.	TESTE EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS.....	17
6.	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – DRENAGEM PLUVIAL	19
6.1.	DRENOS DE AR-CONDICIONADO	19
6.2.	DIMENSIONAMENTO.....	19
6.3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	19
6.3.1.	TUBOS	19
6.3.2.	CONEXÕES.....	20
6.3.3.	CALHAS.....	20
6.4.	VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	20
6.5.	PROCESSO EXECUTIVO	21
6.5.1.	TUBULAÇÕES EMBUTIDAS	21
6.5.2.	TUBULAÇÕES ENTERRADAS.....	21
6.5.3.	JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES.....	21
6.6.	TESTE EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS.....	22
7.	REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO	22
8.	DESENHO COMO CONSTRUÍDO “AS BUILT”	22
	ANEXO ÚNICO – LISTA DE MATERIAIS	23

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o memorial descritivo e de cálculo das Instalações de Prediais Hidrossanitárias, composto pelos subsistemas de Água Fria, Esgoto Sanitário e Águas Pluviais, do TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO TIPO "C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL HABITANTES, e é parte integrante do projeto, o qual apresenta as características básicas das instalações propostas no projeto que norteará a sua execução, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

O projeto do sistema hidrossanitário visa garantir níveis aceitáveis de higiene, segurança, funcionalidade, manutenção, economia e conforto dos usuários.

A proposta do projeto de instalações hidráulicas é conceber a instalação de água fria com capacidade de atender aos usuários mediante fornecimento contínuo, com pressões e velocidades adequadas para o perfeito funcionamento das diversas peças de utilização.

As instalações sanitárias, ou seja, de esgoto e de águas pluviais, propõe-se a coletar e afastar toda a água servida e de chuva respectivamente, interligando-as com as redes existentes e/ou encaminhando-as para local indicado pelas concessionárias locais.

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA E BIBLOGRAFIA CONSULTADA

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, códigos e recomendações abaixo relacionadas:

- NBR 5.626/2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente;
- NBR 5.648/2010 – Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
- NBR 8.160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR 10.844/1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais;
- NBR 5.688/2010 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- NTS 217 – Norma Técnica da SABESP – Ligação Predial de Esgoto.

A execução das Instalações de Segurança Contra Incêndio e Pânico deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

3. LISTAGEM DE DOCUMENTOS

Compõem o Projeto de Instalações Prediais Hidrossanitárias os seguintes documentos técnicos:

Quadro 1. Lista de Pranchas

Número da Prancha	Descrição	Revisão
01	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - PLANTA BAIXA E DETALHAMENTOS	REV01
02	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
03	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
04	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
05	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
06	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
07	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS - PLANTA BAIXA E DETALHAMENTOS	REV01
08	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS / INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – DETALHAMENTOS	REV01
09	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – DETALHAMENTOS	REV01
10	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – PLUVIAL – PLANTA BAIXA E DETALHAMENTOS	REV01
11	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – PLUVIAL – PLANTA BAIXA E DETALHAMENTOS	REV01

4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA FRIA

O projeto de instalações de água fria foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades suficientes, mantendo sua qualidade com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando ao máximo o conforto dos usuários, incluindo as limitações impostas dos níveis de ruído nas tubulações.

As instalações hidráulicas deverão ser executadas em material de primeira qualidade e conforme especificações contidas no projeto hidráulico, obedecendo as disposições da Norma NBR 5626/2020 da ABNT.

4.1. CONSUMO DIÁRIO

O consumo da população foi considerado como sendo da ordem de 50 L/dia. Esta população é de aproximadamente 180 pessoas, o que exige uma reserva mínima de 9000L/dia. Somados ao consumo dos sanitários públicos e higienização de veículos (cerca de 7.200L/dia), temos um consumo diário estimado de 23.100L/dia.

4.2. ALIMENTAÇÃO E RESERVAÇÃO

O abastecimento de água para a edificação será realizado a partir da rede pública de abastecimento de água, administrada pela Concessionária de Água e Esgoto local, com

hidrômetro instalado em nicho próprio, junto ao alinhamento predial para medição do consumo.

Considerando o volume requerido pela Reserva Técnica de Incêndio (18.000L), somado ao consumo diário de 23.100L/dia, para a reservação será utilizado um (01) reservatório metálico tipo tubular com divisão em duas células de 85.000L, composto por consumo inferior (captação de água da concessionária) e consumo superior (R.T.I. e alimentação dos pontos de utilização). Sendo assim, a capacidade de reservação instalada será para até 2 dias.

4.3. RECALQUE

O sistema de recalque será composto por dois conjuntos com duas bombas cada, sendo uma principal e uma reserva) que terão por finalidade transportar a água do reservatório inferior para o superior.

Cada célula do reservatório deverá ser composta minimamente pelas seguintes ligações:

- Uma tubulação de entrada, em aço galvanizado, a partir da tubulação de recalque, provida de registro de gaveta bruto.
- Um extravasor, em aço galvanizado, de passagem livre, em nível imediatamente superior à tubulação de entrada. Esta tubulação possuirá uma saída para uma tubulação de aviso, que despejará a água em local visível.
- Uma tubulação de limpeza, em aço galvanizado, provida de registro de gaveta bruto.
- Uma tubulação para o barrilete, em aço galvanizado, provida de registro de gaveta bruto, estendida acima do nível da reserva de incêndio.

4.4. DISPONIBILIDADE DE PRESSÃO

Para alimentação da edificação foi verificada a altura mínima do reservatório requerida para a pressurização do sistema de alimentação, o que garantirá aos pontos comuns de consumo uma pressão mínima de 1,00mca.

4.5. CAMINHAMENTO DA TUBULAÇÃO

As tubulações de água fria caminharão na edificação pelo piso e nos banheiros será pela laje de cobertura, fazendo as descidas conforme especificado em planta para atendimento aos pontos de consumo. Para alimentação das torneiras de jardim e do abrigo de resíduos, as tubulações serão enterradas, conforme especificado em planta.

4.6. DIMENSIONAMENTO

As instalações hidráulicas foram dimensionadas segundo a NBR 5.626/2020 com o auxílio do *software* QiBuilder, utilizando o método de pesos e considerando a perda de carga universal para cálculo.

4.7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.7.1. TUBOS

A rede de água fria foi projetada considerando que nas linhas de alimentação das áreas molhadas dos sistemas de água fria e nos trechos de abastecimento com a rede enterrada ou embutida na alvenaria, as tubulações deverão ser em PVC rígido marrom, com ponta lisas e bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm², fabricados e dimensionados conforme norma NBR 5648 da ABNT (REF.: "AMANCO", "TIGRE" ou similar com equivalência técnica).

Nos trechos de sucção e recalque de água fria com diâmetro superior a 2", as tubulações deverão ser em ferro maleável classe 10 galvanizado, junta roscável, pressão de serviço 16 Kgf/cm², fabricados e dimensionados conforme norma NBR 5580 ou 5590 da ABNT (REF.: "TUPY" ou similar com equivalência técnica).

4.7.2. CONEXÕES

As conexões deverão seguir as mesmas especificações das tubulações, inclusive os fabricantes. Nos terminais para a ligação de aparelhos serão de PVC azul com bucha de latão. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

4.7.3. REGISTROS E ACESSÓRIOS

Os acoplamentos entre os referidos tubos de PVC e peças metálicas tipo Registros, Torneiras, Válvulas e Acessórios se farão através peças do tipo LR (lisas de um lado e rosqueáveis do outro), dotadas, no lado das roscas, de reforços de latão.

Os registros de gaveta deverão obedecer às seguintes descrições:

- **ÁREAS NOBRES (INTERNOS AOS SANITÁRIOS / ÁREAS MOLHADAS)**

As bases dos registros gaveta deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10072 para os diâmetros de ½ à 1 ½ —, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm², rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo 1509-ABNT. As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas. REF.: DOCOL / FABRIMAR / DECA ou similar com equivalência técnica.

- **ÁREAS DE SERVIÇO**

Nas áreas técnicas, shafts, para os diâmetros de $\frac{1}{2}$ a 4", os registros de gaveta deverão ser classe 125, castelo e cunha em liga de cobre, rosca de tomada BSP, gaxeta de PTFE, volante em liga de alumínio/silício, pintura 8póxi, haste não ascendente em latão ASTM-B-16, pressão nominal de trabalho de 200 lb/pol². REF.: DOCOL / DECA / FABRIMAR ou similar com equivalência técnica

As bases dos registros de pressão deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10076 e NBR-10078 para os diâmetros de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ ", para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm², rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo ABNT. As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas. (REF.: DECA, DOCOL, FABRIMAR ou similar com equivalência técnica).

Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

4.7.4. LOUÇAS E METAIS

As especificações dos acessórios, louças e metais (sifão, válvula, flexíveis, parafusos, bolsa para assentamento da bacia, etc) estarão nos memoriais e projeto arquitetônico. A posição das louças e metais, estarão de acordo com os desenhos arquitetônicos.

4.7.5. VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o fiscal poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

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

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

4.8. PROCESSO EXECUTIVO

Antes do início da montagem das tubulações, a executora deverá examinar cuidadosamente o projeto e sanar todas as eventuais dúvidas que possam aparecer. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

As instalações deverão permitir um fácil acesso para qualquer necessidade de reparo e não deverá prejudicar a estabilidade da construção, a tubulação não deverá ficar solidária a estrutura da construção. No caso das instalações embutidas deve existir uma folga ao redor do tubo na travessia das estruturas ou paredes para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento da terra ou da parede após a construção da obra).

As canalizações serão assentes antes da execução das alvenarias de tijolos. Para facilitar as desmontagens futuras das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

As instalações enterradas deverão ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos e deverão ser protegidos com proteção mecânica (concreto magro) quando em PVC ou cobre e, com tinta à base de borracha sintética para outros materiais.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou fixadas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação tais como: braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc.

Todas as sustentações das tubulações, deverão ser executadas pela instaladora sendo vetado o uso de apoios de alvenaria sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios fornecidos e executados pela instaladora.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados ao tempo deverão ser galvanizados a fogo.

É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto e, com as respectivas especificações.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, evitando-se sua inclusão no concreto;

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios deverão ser tomadas medidas como posicionamento e apoio da peça no momento da concretagem da peça para assegurar perfeita estanqueidade quando concluído este serviço.

As canalizações não poderão passar dentro de poços absorventes, caixas de inspeção ou valas.

Nos cruzamentos das redes de água com as de esgoto, a canalização de água deverá passar sobre a de esgoto afastada desta no mínimo 50 cm na vertical.

A rede de distribuição predial será constituída pelos elementos seguintes:

- a) Saída de reservatórios
- b) Barrilete ou colar de distribuição
- c) Colunas de alimentação
- d) Ramais e sub-ramais

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano acima do piso, de acordo com as seguintes alturas:

- a) Para ramais e sub-ramais: 1,80 m
- b) Para chuveiros: 1,10 m

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todas os registros e válvulas em geral de forma a facilitar a manutenção delas.

4.8.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

Para a instalação de tubulações embutidas, os locais de descida devem ser cuidadosamente marcados, de forma a evitar rasgos desnecessários na alvenaria e danos estruturais. Devem estar sempre alinhadas às paredes.

4.8.2. TUBULAÇÕES AÉREAS

As tubulações aéreas serão sempre fixadas no teto através de prendedores rígidos. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e respeitando o estabelecido em projeto.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

4.8.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. Após aberto as valas, as tubulações de PVC deverão ser assentadas e envolvidas sobre camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia.

4.8.4. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

As bombas de água fria deverão obedecer às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e, seu equipamento incluirá os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento de chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados. Os parafusos de fixação deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba dever estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical - entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento. Havendo um desnível na tubulação de sucção, este deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Todas as fixações da tubulação de recalque de água potável deverão ter anel de borracha para redução de ruídos em toda a sua extensão.

Deve-se observar o desenvolvimento das atividades de maneira compatível com o uso das instalações. Para água fria, portanto, é essencial uma execução com critérios mínimos de higiene; por isso, o interior das peças e tubulações deve ser mantido limpo, livre de resíduos originados das operações de execução da instalação propriamente dita, ou oriundos de outras atividades realizadas em canteiro.

De forma geral, durante a instalação de todos os equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

4.8.5. JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

4.8.5.1. PVC RÍGIDO ROSCÁVEL

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- Preparar o corte no tubo, fixando-o em uma morsa. Deve-se evitar que ele seja ovalizado, pois a rosca ficará imperfeita;
- Cortar o tubo no esquadro e remover as rebarbas. Em seguida, meça o comprimento máximo da rosca a ser feita, para evitar que esta fique muito grande;
- Encaixar o tubo na tarraxa pelo lado da guia, girando 1 volta para a direita e 1/4 de volta para a esquerda; repita a operação até que a ponta do tubo alcance o final do cossinete. Dessa forma, se obtém o comprimento de rosca ideal;
- Limpe o tubo e aplique a Fita Veda Rosca sobre os filetes, em favor da rosca, de tal modo que cada volta transpasse a outra em meio centímetro, num total de 3 a 4 voltas em média.

4.8.5.2. PVC RÍGIDO SOLDÁVEL

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Cortar o tubo no esquadro e lixe as superfícies a serem soldadas. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Limpe as superfícies lixadas com solução preparadora, eliminando impurezas e gorduras;
- Distribuir uniformemente o adesivo com um pincel ou com o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas, evitando o excesso de adesivo;

- Encaixar de uma vez as extremidades a serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, um leve movimento de rotação de 1/4 de volta entre as peças, até que estas atinjam a posição definitiva;
- Remover o excesso de adesivo e esperar no mínimo 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.

4.9. TESTE EM TUBULAÇÕES PRESSURIZADAS

Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1 kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

O teste será procedido em presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado em presença da Fiscalização.

Durante a fase de testes, a executora deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

5. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Devem ser obedecidas as disposições da Norma NBR 8160/1999 da ABNT.

A rede de esgoto sanitário deverá guardar uma distância adequada das redes de água potável, devendo ser enterradas em profundidade inferior àquelas em, no mínimo, 50 centímetros.

As tubulações de esgoto primário e secundário serão executadas em PVC rígido, tipo ponta e bolsa, com conexões do mesmo material, tendo suas declividades definidas em projeto.

A rede de esgoto será ventilada através de tubulações independentes que serão direcionadas para as coberturas.

As caixas sifonadas das redes de esgoto sanitário serão em PVC rígido de diâmetro indicado em projeto.

As caixas de passagem e caixas de gordura serão construídas in loco, dotadas de tampas de concreto armado com cantoneiras e alças metálicas.

As caixas de passagem serão interligadas em um poço de visita de esgoto já existente no terreno, sendo encaminhado à rede coletora pública.

5.1. ESGOTO PRIMÁRIO

Os esgotos primários serão constituídos pelas tubulações que coletam despejos de vasos sanitários e os direciona as caixas de inspeção.

5.2. ESGOTO SECUNDÁRIO

Os esgotos secundários serão constituídos por tubulações que coletam as águas provenientes dos lavatórios, ralos, pias de lavagem e expurgo dos purificadores de água.

5.3. ESGOTO DE GORDURA

Como o despejo das pias de cozinha terão a predominância de resíduos gordurosos, as instalações sanitárias neste caso conduzirão as águas primeiramente a uma caixa de gordura, que será posteriormente interligada a uma caixa de passagem da rede coletora.

5.4. VENTILAÇÃO

Os ramais de ventilação devem seguir pelas colunas de ventilação até a cobertura, onde estas serão desviadas até o ponto mais próximo da parte mais alta do telhado, conforme definido em projeto.

Os terminais de ventilação deverão ser alocados a uma altura mínima de 30cm do telhado.

5.5. DIMENSIONAMENTO

As instalações sanitárias foram dimensionadas segundo a NBR 8160/1999 com o auxílio do *software* QiBuilder, tomando como base de cálculo para coletores, ramais, sub-ramais e suas ventilações a soma das Unidades Hunter de Contribuição (UHC).

As caixas de inspeção e caixas de gordura foram dimensionadas de acordo com a mesma norma.

5.6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.6.1. TUBOS

Os tubos serão em PVC rígido de primeira linha fabricados de acordo com a NBR 5688/2018.

As colunas utilizarão tubos tipo ponta e bolsa predispostos para receberem junta elástica.

As tubulações de esgoto serão em Série Normal.

5.6.2. CONEXÕES

As conexões serão em PVC rígidos com as mesmas características dos tubos quanto a normalização e fabricantes. As juntas elásticas utilizarão anéis de borracha.

5.6.3. CAIXAS SIFONADAS E RALOS

As caixas sifonadas e ralos serão em PVC rígido guardando as mesmas recomendações observadas nos tubos e conexões.

5.6.4. SIFÕES

Os sifões serão plásticos, dotados de sanfona, de primeira linha.

5.7. VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o executor poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

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 recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso

próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

5.8. PROCESSO EXECUTIVO

Antes do início da montagem das tubulações, a executora deverá examinar cuidadosamente o projeto e sanar todas as eventuais dúvidas que possam aparecer. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

5.8.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

Para a instalação de tubulações embutidas, os pontos de esgoto devem ser cuidadosamente marcados, de forma a evitar rasgos desnecessários na alvenaria e danos estruturais. Devem estar sempre alinhadas às paredes.

5.8.2. TUBULAÇÕES AÉREAS

As tubulações aéreas serão sempre fixadas no teto com fitas. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e respeitando as declividades estabelecidas em projeto.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

5.8.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. Após aberto as valas, as tubulações de PVC deverão ser assentadas e envolvidas sobre camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia.

5.8.4. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

5.8.5. JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

5.8.5.1. PVC RÍGIDO COM JUNTA SOLDÁVEL

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Utilizar uma lixa para tirar o brilho das superfícies a serem soldadas para aumentar a área de ataque do adesivo;
- Limpar as superfícies lixadas com Solução Preparadora, eliminando impurezas e gorduras. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Distribuir uniformemente o adesivo com o pincel ou com o bico da própria bisnaga nas superfícies a serem soldadas evitando excesso de adesivo;
- Encaixar as partes e remover qualquer excesso de adesivo.

5.8.5.2. PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa, com auxílio de estopa comum;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante específica no anel e na ponta do tubo. Não usar óleo ou graxa que poderão comprometer o anel de borracha;
- Fazer um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe;
- Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuando 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

5.9. TESTE EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos.

No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização. Durante a fase de testes, a executora deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

6. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – DRENAGEM PLUVIAL

Devem ser obedecidas as disposições da Norma NBR 10844/1989 da ABNT.

O sistema de drenagem de Águas Pluviais que servirá o empreendimento será constituído primeiramente por calhas metálicas que coletarão as águas das chuvas diretamente na cobertura da edificação e caminharão para condutores verticais e horizontais que recolherão estas águas até o térreo da edificação.

No térreo haverá as caixas de passagem na área externa ao prédio que receberá as águas das colunas, que posteriormente serão encaminhadas para o sistema de drenagem do outro empreendimento no mesmo terreno, o Hospital Central.

As tubulações de drenagem pluvial serão executadas em PVC rígido, tipo ponta e bolsa, com conexões do mesmo material, tendo suas declividades definidas em projeto.

As caixas de passagem serão construídas in loco, dotadas de tampas de concreto armado com cantoneiras e alças metálicas. As tubulações entre caixas de passagem serão executadas em PVC-V com sistema de junta elástica integrada.

6.1. DRENOS DE AR-CONDICIONADO

Para o projeto em questão não foram previstos os drenos de ar-condicionado, porém a água gerada produzida pelos aparelhos de ar-condicionado deverá ser coletada nas unidades evaporadoras e transportadas até as caixas de areia.

6.2. DIMENSIONAMENTO

As instalações de drenagem pluvial foram dimensionadas segundo a NBR 10.844/1989 com o auxílio dos *softwares* Autocad e QiBuilder, tomando como base de cálculo para os coletores tanto a área de contribuição quanto a intensidade de precipitação.

Para a área de contribuição, foi levantada a área de abrangência de cada coletor, com o auxílio do *software Autocad*.

Para a intensidade de precipitação foi considerado o valor de 187,20 mm/h, que é a intensidade máxima de Precipitação registrada para a cidade de Cuiabá de acordo com o Manual da Embrapa de 2011 para Chuvas Intensas no Estado de Mato Grosso.

6.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.3.1. TUBOS

Os tubos serão em PVC rígido de primeira linha fabricados de acordo com a NBR 5688/2018.

As colunas utilizarão tubos tipo ponta e bolsa predispostos para receberem junta elástica.

6.3.2. CONEXÕES

As conexões serão em PVC rígidos com as mesmas características dos tubos quanto a normalização e fabricantes. As juntas elásticas utilizarão anéis de borracha.

6.3.3. CALHAS

As calhas da edificação serão metálicas, locadas na parte mais baixa das telhas, tendo suas dimensões padronizadas e definidas em projeto. Deverão apresentar declividade mínima de 0,5% em direção ao coletor pluvial. Todos os coletores prediais serão dotados de grelha hemisférica.

6.4. VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o fiscal poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

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 recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em locais secos e cobertos. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

6.5. PROCESSO EXECUTIVO

6.5.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS

Para a instalação de tubulações embutidas, os pontos pluviais e de drenagem de ar-condicionado devem ser cuidadosamente marcados, de forma a evitar rasgos desnecessários na alvenaria e danos estruturais. Devem estar sempre alinhadas às paredes.

6.5.2. TUBULAÇÕES ENTERRADAS

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. Após aberto as valas, as tubulações de PVC deverão ser assentadas e envolvidas sobre camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

6.5.3. JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

6.5.3.1. PVC RÍGIDO COM JUNTA SOLDÁVEL

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Utilizar uma lixa para tirar o brilho das superfícies a serem soldadas para aumentar a área de ataque do adesivo;
- Limpar as superfícies lixadas com Solução Preparadora, eliminando impurezas e gorduras. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Distribuir uniformemente o adesivo com o pincel ou com o bico da própria bisnaga nas superfícies a serem soldadas evitando excesso de adesivo;
- Encaixar as partes e remover qualquer excesso de adesivo.

6.5.3.2. PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa, com auxílio de estopa comum;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante específica no anel e na ponta do tubo. Não usar óleo ou graxa que poderão comprometer o anel de borracha;
- Fazer um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe;
- Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuando 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como

referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

6.6. TESTE EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização. Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60 KPa (6mca), durante um período de 15 minutos. Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Caso seja detectado vazamento, o trecho deverá ser refeito, testando-se novamente em seguida.

Durante a fase de testes, a executora deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

7. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO

Antes do início da execução, caberá ao município a revisão do projeto em função da definição do terreno a ser implantado o **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO**, visto que, em função das especificidades locais, o projeto poderá sofrer interferências que deverão ser consideradas e sanadas pelo órgão responsável por sua implantação, sendo autorizado assim, à utilização deste projeto executivo em sua integralidade, parcialidade ou com modificações/alterações que cada Prefeitura julgar necessário.

8. DESENHO COMO CONSTRUÍDO "AS BUILT"

À medida que os serviços forem executados, a executora deverá atualizar os desenhos e detalhamentos, entregando estes a fiscalização no final da obra e serviços, juntamente com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

Autor do Projeto:

MARCIO BRAGA DE ALMEIDA
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREA nº. MT040150 – RNP nº. 1216688966

ANEXO ÚNICO – LISTA DE MATERIAIS