

MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

1- NORMAS E ESPECIFICAÇÕES PARA INSTALAÇÕES HIDRÁULICA:

01- O presente memorial descritivo, visa fixar as diretrizes básicas para fornecimento de materiais e mão de obra, a serem aplicados na execução de Instalações Hidráulicas, Pluviais, Especiais e Similares. Os materiais para Instalações Hidráulicas, Pluviais, Especiais e Similares, deverão satisfazer às normas, especificações, métodos, padronizações, terminologia e simbologia da ABNT (últimas edições), bem como os padrões construtivos determinados pelos projetos.

02- A utilização de materiais ou equipamentos e mão de obra que não atendam a estas especificações, obrigará a contratada providenciar meios imediatos à adequação, sob pena de suspensão dos serviços, ou aplicação de multas, de acordo com legislação vigente.

03- O material para Instalações Hidráulicas, Pluviais e Similares satisfará, além das normas referidas anteriormente, o disposto no regulamento da Companhia de Saneamento local, últimas edições (SANEPAR no estado do Paraná).

04- A execução de serviços de Instalações Hidráulicas, Pluviais, Especiais e Similares, deverá atender também às seguintes Normas e Práticas complementares:

- ANSI-304 Aço Inoxidável em Válvulas Esferas e Válvula de Retenção;
- IEC - International Electrical Commission;
- DIN-2440;
- DMAE - Código de Instalações Hidráulicas;
- EB-182- Tubo de Aço Carbono;
- EB-366- Conexões de Cobre para Instalações de Água Quente e Gás Combustível;
- EB-368/72- Torneiras;
- NB-337/83- Locais e Instalações Sanitárias Modulares;
- NBR-5020/03 - Tubos de cobre sem costura para uso geral - Requisitos;
- NBR-5030/03 - Tubo de cobre sem costura recozido brilhante, para usos gerais - Requisitos;
- NBR-5626/98 - Instalação predial de água fria;

- NBR-5648/99 - Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável - Requisitória;
- NBRIEC60081/97 - (norma que substituiu a NBR-5160) - Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;
- NBR12904/93 - Válvula de descarga;
- NBR-5680/77 - Dimensões de tubos de PVC rígido;
- NBR-5683/99 - Tubos de PVC - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;
- NBR8219/99 - Tubos e conexões de PVC - Verificação do efeito sobre a água;
- NBR-5688/99 -Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN - Requisitos;
- NBR7417/82 - Tubo extraleve de cobre, sem costura, para condução de água e outros fluidos;
- NBR15097/04 - Aparelho sanitário de material cerâmico - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR15099/04 - Aparelhos sanitários de material cerâmico - Dimensões padronizadas;
- NBR-7367/88 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- NBR-7372/82 - Execução de tubulações de pressão - PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha;
- NBR-7417/82 - Tubo extraleve de cobre, sem costura, para condução de água e outros fluidos;
- NBR-7542/82 - Tubo de cobre médio e pesado, sem costura, para condução de água;
- NBR-8160/99 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- NBR8613/99 - Mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- NBR8614/06 Válvulas automáticas para recipientes transportáveis de aço para até 13 kg de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- NBR-9256/86 - Montagem de tubos e conexões galvanizados para instalações prediais de água fria;
- NBR-9441/98 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio;

- NBR-9649/86 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR-9814/87 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- NBR-9815/87 - Conexões de junta elástica para tubos de PVC rígido para adutoras e redes de água - Tipos;
- NBR-9821/87 - Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água - Tipos;
- NBR-10071/94 - Registro de pressão fabricado com corpo e castelo em ligas de cobre para instalações hidráulicas prediais;
- NBR-10072/98 - Instalações hidráulicas prediais - Registro de gaveta de liga de cobre - Requisitos;
- NBR-10281/03 - Torneira de pressão - Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR-10844/89 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR-10979/89 - Válvula de escoamento com ladrão para bidês e lavatórios;
- NBR-11146/90 - Válvula de escoamento, sem ladrão, para lavatórios e pias;
- NBR-11778/90 - Aparelhos sanitários de material plástico;
- NBR-11990/90 - Aparelhos sanitários de material plástico - Verificação das características físicas, químicas e de acabamento;
- NBR-11991/90 - Aparelhos sanitários de material plástico - Verificação das características mecânicas;
- NBR-14162/98 - Aparelhos sanitários - Sifão - Requisitos e métodos de ensaio;

* A execução dos serviços de Instalações Hidráulicas, Pluviais, Especiais e Similares deverá sempre obedecer as normas e padrões da ABNT, citadas acima, sempre obedecendo as suas últimas edições e atualizações, tendo como referência o site: www.abnt.org.br. O construtor que constatar uma atualização da norma após o ganho da licitação deverá comunicar a Prefeitura para verificar se à possibilidade de implementar a nova Norma vigente.

* Fora as Normas da ABNT e as especificações citadas acima referentes a Instalações Hidráulicas, Pluviais, Especiais e Similares, todos os itens 16.01 até o 16.02 deverão atender também às seguintes normas e especificações citadas durante a descrição de cada item, caso estas não constem nas acima citadas.

2- REDE DE ÁGUA FRIA

2.1 - Condições Gerais

01- A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas NBR 5626/98 (Instalação predial de água fria) com o projeto respectivo e com as especificações que se seguem.

02- As colunas de canalização correrão embutidas nas alvenarias, salvo quando em chaminés falsas ou outros espaços para tal fim previsto, devendo, neste caso, serem fixadas por braçadeiras de 3 em 3 metros, no mínimo, observado o disposto no item seguinte.

03- Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação - braçadeiras perfilados "U", bandejas, etc. - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

04- As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, e forros falsos evitando-se sua inclusão no concreto: quando indispensável, serão alojadas em reentrâncias (encaixes) previamente previstos na estrutura.

05- As furações, rasgos e aberturas necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas e tomadas com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Medidas devem ser tomadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais, e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem através de elementos estruturais.

06- As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido de escoamento.

07- As canalizações enterradas - cujo recobrimento será, no mínimo, de 0,5 m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,3 m nos demais casos, deverão ser devidamente protegidas contra o eventual acesso de água poluída.

08- As canalizações não poderão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de visita, caixas de inspeção ou valas.

09- As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência à pressão interna da seção de escoamento e da resistência à corrosão.

10- Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

11- Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações, conexões, acessórios, braçadeiras,

suportes, tampas, etc, deverão ser pintadas depois de prévia limpeza das superfícies com benzina.

12- As tubulações de distribuição de água serão - antes de eventual pintura ou fechamento de rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou de isolamento térmico - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar, e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

13- Essa 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 kgf/cm². A duração da prova será de 06 horas, pelo menos.

14- De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela fiscalização, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

15- Os tubos de aço galvanizado nunca serão curvados, utilizando-se, sempre, joelhos, curvas e derivações necessárias.

16- As juntas rosqueadas - que deverão ser sempre abertas com muito cuidado para se evitar a utilização excessiva de vedante - serão tomadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão ou calafetador à base de resina sintética.

17- Os tubos enterrados no solo, localizados em rebaixos de banheiros ou em locais sujeitos a ações corrosivas, serão protegidos com pano de juta embebidos em substância impermeabilizante asfáltica, ou tinta à base de borracha sintética.

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

19- Nos tubos de diâmetro máximo de 200 mm serão toleradas pequenas deflexões, até um ângulo de 30°. Sem emprego de conexões, desde que seja anteriormente verificado não ter havido dano resultante para a galvanização.

20- Nas canalizações de sucção ou recalque só será permitido o uso de curvas nas deflexões a 90°, não sendo tolerado o emprego de joelhos, objetivando a redução de perdas de carga.

21- Nas juntas com tubos de juntas soldáveis será observado:

- Nessa classe de tubo não é permitido, a qualquer título a abertura de rosca.

- A solda será executada conforme segue:

a. Lixa-se a ponta do tubo e bolsa da conexão por meio de uma lixa d'água.

b. Limpa-se com solução própria as partes lixadas.

c. Aplicação de adesivo, uniformemente, nas duas partes a serem soldadas, encaixando-as rapidamente e movendo-se o excesso com solução própria.

d. Antes da solda é recomendável que se marque a profundidade da bolsa sobre a ponta do tubo, objetivando a perfeição do encaixe, que deve ser bastante justo, uma vez que a ausência de pressão não estabelece a soldagem.

e. No caso de tubos enterrados deve-se levar em conta que o leito esteja isento de pedras ou arestas vivas e o material de envolvimento deve ser firme, dando-se preferência à areia, para conservar a elasticidade longitudinal do tubo, razão pela qual não se recomenda o envolvimento direto com concreto magro. De qualquer maneira, deverá ser observada uma profundidade mínima de 60 cm acima do tubo.

22- Tubos adaptáveis com bolsa e virola:

- A vedação das juntas pode ser executada por meio de anéis de borracha ou com adesivo próprio, não sendo, todavia, utilizados conjuntamente.

- A aplicação do adesivo seguirá as mesmas normas descritas para os tubos com juntas soldáveis e a utilização do anel de borracha se norteará pelo que se segue:

- A ponta do tubo deverá ser chanfrada e a bolsa deve ter pequena conicidade.

- O anel será colocado no canal da bolsa do tubo ou da conexão a ser utilizada, verificando-se previamente se a ponta do tubo está devidamente chanfrada.

- Lubrifica-se o anel de borracha com glicerina e com material apropriado à ponta do tubo, promovendo-se então o encaixe.

- Para tubos enterrados e para a execução de curvas observar o prescrito em tubos de juntas soldáveis.

23- As canalizações:

- obedecerão ao prescrito para cada material e serão dotados de todos os acessórios adequados: registros, válvulas de retenção e de pé, ralos de crivo, etc.

24- A ligação de duas bombas a uma única tubulação de recalque será efetuada de tal forma que, através de jogos de registros, uma bomba possa ser usada independentemente da outra.

25- Havendo um desnível na tubulação de sucção, este deve ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

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

27- Serão instaladas conexões reforçadas com bucha de bronze com rosca e diâmetro compatível com o aparelho hidráulico a ser instalado, nos diversos locais de utilização, como torneiras, chuveiros e engates para lavatórios.

2.2- Materiais e Equipamentos

01- Os materiais hidráulicos a serem utilizados na obra serão de primeira qualidade, isentos de defeitos e deformações, sendo de uma mesma procedência e compatíveis entre si.

02- A tubulação de água fria será em PVC com características de suporte de pressão de serviço de 10 kgf/cm² ou 100 m.c.a., fornecido em barras de 3 ou 6 metros, com ponta e bolsa para juntas soldáveis, compatíveis entre si ou com as conexões.

03- As conexões para rede de água fria serão em PVC soldável e com características de suporte de pressão de serviço idênticas às dos tubos, bem como da mesma procedência (fabricante).

04- As conexões localizadas nos pontos de instalação dos aparelhos hidráulicos serão do tipo solda e rosca, reforçados com bucha de bronze nas roscas.

05- Os registros de controle de fluxo de água dos chuveiros serão em bronze ou latão, com características que permitam a manutenção de seu sistema de vedação e controle de fluxo, composto de duplo engaxetamento de anéis O'ring em borracha nitrílica.

06- Os registros instalados nas tubulações embutidas terão volante em forma de bola e canopla de latão reforçado e acabamento cromado de primeira qualidade.

07- Os registros de gaveta também terão as características mencionadas nos itens anteriores.

08- As válvula de descarga para os vasos sanitários serão de 1½" com corpo em latão, constituída com dispositivos para regulagem de vazão, com a canopla em aço resistente à prova de vandalismo e acabamento cromado.

09- As torneiras para os lavatórios serão de latão com acabamento cromado, do tipo parede, com sistema de abertura e fechamento do fluxo automático.

10- As válvulas de descarga dos mictórios serão de bitola ¾" constituídas de latão e com sistema de acionamento automático tipo hidromecânico e fechamento automático do fluxo de água. As peças de acabamento serão de latão resistente, de acabamento cromado.

11- Os sifões dos lavatórios serão metálicos com inspeção para limpeza adaptáveis às válvulas de fundo.

12- As válvulas de fundo das cubas dos lavatórios serão de latão cromado.

13- A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será no canteiro de obras ou no local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o contratante poderá enviar um inspetor devidamente acreditado, 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.

14- Para o recebimento dos materiais e equipamentos a inspeção deverá seguir a descrição constante na nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivos especificações de materiais e serviços.

15- A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento das 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.

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

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

18- Os tubos de PVC, aço e cobre deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetros e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quanto forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio.

19- Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

2.3 Processo Executivo

01- Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

02- Tubulações Embutidas:

- Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

- No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

- As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as

tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter a posição do tubo.

- Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

- As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

03- Tubulações Aéreas:

- As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou na estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

- Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. 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.

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

04- Tubulações Enterradas:

- Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

- As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

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

- 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.

05- Instalação de Equipamento:

- 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.

06- Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

• Teste em Tubulação Pressurizada:

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

-Este teste será procedido em presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento.

-Neste teste será também verificado o perfeito funcionamento dos registros e válvulas.

-Após a conclusão das 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.

2.4 Generalidades:

- Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização.

- Durante a fase de testes, a Contratada 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.

- A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem sendo executados, devendo entregar, no final das obras, um jogo completo de desenhos e detalhes de obra concluída.

3- REDE DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS

3.1- Condições Gerais

01- A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas NBR8160/99 (Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução) e NBR 10844/89 (Instalações prediais de águas pluviais), com o regulamento de esgotos prediais do Estado, com o projeto respectivo e com as especificações que se seguem.

02- As colunas de esgoto correrão embutidas nas alvenarias quando não passarem por chaminés falsas ou outros espaços previstos, devendo, neste caso, ser fixadas por braçadeiras, de 3 m em 3 m, no mínimo, observado o disposto no item seguinte.

03- Nos casos em que as canalizações devem ser fixadas e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação - braçadeiras, perfilados em "U", bandejas, etc. - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

04- As derivações que correrem embutidas nas paredes ou rebaixos de piso não poderão jamais estender-se embebidas no concreto da estrutura; quando indispensável, serão alojadas em reentrâncias (encaixes) previamente previstas na estrutura.

05- As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados e tomados com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem. Medidas devem ser tomadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações.

06- As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas (em qualquer caso observar a declividade mínima de 2%).

07- Os tubos - de modo geral - serão assentes com a bolsa voltada para o sentido oposto ao do escoamento.

08- As cavas abertas no solo, para assentamento das canalizações, só poderão ser fechadas após a verificação, pela fiscalização, das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade.

09- As extremidades das tubulações de esgoto serão vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários com bujões adaptados convenientemente, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

10- Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais e esgoto.

11- Serão tomadas todas as precauções para se evitar vazamentos em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

12- Antes da entrega da obra será convenientemente experimentada, pela fiscalização, toda a instalação.

13- Todas as canalizações primárias da instalação de esgotos sanitários deverão ser testadas com água ou ar comprimido, sob pressão mínima de 3 m de coluna d'água, antes da instalação dos aparelhos e submetidas a uma prova de fumaça, sob pressão mínima de 25 m de coluna d'água, depois da colocação dos aparelhos. Em ambas as provas, as canalizações deverão permanecer sob a pressão da prova durante 15 min.

14- Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados - de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção do mesmo.

15- Toda instalação será executada tendo em vista as possíveis e futuras inspeções e desobstrução.

16- As canalizações internas serão, sempre, acessíveis por intermédio de caixas de inspeção ou peças especiais de inspeção, como tubos operculados e bujões.

17- Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

18- Os tubos de queda apresentarão opérculos - tubos radiais com inspeção - nos seus trechos inferiores.

19- As tampas das caixas de inspeção na instalação de esgotos e das caixas de areia na instalação de águas pluviais, localizadas no interior das edificações, receberão sobre tampa de material idêntico ao das pavimentações adjacentes.

20- Nas juntas com tubos de juntas soldáveis será observado:

- Nessa classe de tubo não é permitido, a qualquer título à abertura de rosca.
- A solda será executada conforme segue:
 - a. Lixa-se a ponta do tubo e bolsa da conexão por meio de uma lixa d'água;
 - b. Limpa-se com solução própria as partes lixadas;
 - c. Aplicação de adesivo, uniformemente, nas duas partes a serem soldadas, encaixando-as rapidamente e movendo-se o excesso com solução própria;
 - d. Antes da solda é recomendável que se marque a profundidade da bolsa sobre a ponta do tubo, objetivando a perfeição do encaixe, que deve ser bastante justo, uma vez que a ausência de pressão não estabelece a soldagem.

21- No caso de tubos enterrados deve-se levar em conta que o leito esteja isento de pedras ou arestas vivas e o material de envolvimento deve ser firme, dando-se preferência à areia, para conservar a elasticidade longitudinal do tubo, razão pela qual não se recomenda o envolvimento direto com concreto magro. De qualquer maneira, deverá ser observada uma profundidade mínima de 60 cm acima do tubo.

22- Tubos adaptáveis com bolsa e virola:

- A vedação das juntas pode ser executada por meio de anéis de borracha ou com adesivo próprio, não sendo, todavia, utilizados conjuntamente.
- A aplicação do adesivo seguirá as mesmas normas descritas para os tubos com juntas soldáveis e a utilização do anel de borracha se norteará pelo que se segue:
 - A ponta do tubo deverá ser chanfrada e a bolsa deve ter pequena conicidade.
 - O anel será colocado no canal da bolsa do tubo ou da conexão a ser utilizada, verificando-se previamente se a ponta do tubo está devidamente chanfrada.
 - Lubrifica-se o anel de borracha com glicerina e com material apropriado à ponta do tubo, promovendo-se então o encaixe.

- Introduzir a ponta do tubo até a profundidade da bolsa e depois recuar 1cm.
 - Para tubos enterrados e para a execução de curvas observar o prescrito em tubos de juntas soldáveis.
- 23- A profundidade total da bolsa deve ser de no mínimo 0,5 do diâmetro externo correspondente para os tubos e de 0,25 no caso de conexões.
- 24- O sistema de ventilação da instalação de esgoto, constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores e ramais de ventilação e executado sem a menor possibilidade de os gases emanados dos coletores entrarem no ambiente interno dos prédios.
- 25- Os tubos de queda serão, sempre, ventilados na cobertura.
- 26- A ligação de um tubo ventilador a uma canalização horizontal deverá ser feita acima do eixo de tubulação, elevando-se o tubo ventilador até 15 cm, pelo menos, acima do nível máximo de água, no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a um outro tubo ventilador.
- 27- A extremidade superior dos tubos ventiladores individuais poderá ser ligada a um tubo ventilador primário, a uma coluna de ventilação ou a um ramal de ventilação, sempre a 15 cm, pelo menos, acima do nível máximo da água no aparelho correspondente.
- 28- Os tubos ventiladores primários e as colunas serão verticais e, sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto; quando for impossível evitar mudanças de direção, estas devem ser feitas mediante curvas de ângulo central menor de 90°.
- 29- O trecho de um tubo ventilador primário, ou coluna de ventilação, situado acima da cobertura do edifício, deverá medir no mínimo 30 cm, no caso de telhado ou simples laje de cobertura, e 2 m no caso de lajes utilizadas para outros fins, devendo ser, neste último caso, devidamente protegido contra choques ou acidentes que possam danificá-lo.
- 30- A extremidade aberta de um tubo ventilador ou coluna de ventilação, situada a menos de 4 m de distância de qualquer janela ou porta, deverá elevar-se, pelo menos, 1 m acima da respectiva verga.

3.2- Materiais e Equipamentos

- 01- Os materiais para execução das instalações de águas pluviais e esgotos serão de uma mesma procedência (fabricante) quanto a tubulações, acessórios, conexões e adesivos, serão de 1ª qualidade, isentos de defeitos e deformações.
- 02- As tubulações serão em PVC, em barras de 3 e 6 m, com ponta e bolsa, com juntas elásticas e juntas soldáveis.
- 03- As caixas de inspeção da rede de esgotos serão executadas em alvenaria conforme detalhes do projeto de instalações, sendo internamente revestidas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 com impermeabilizante, providas de tampas de concreto reforçadas com cantoneiras de

ferro galvanizado com acabamento idêntico ao piso, assentadas sobre requadro de cantoneira de ferro galvanizado.

04- Os aparelhos sanitários serão em louça porcelânica branca de 1ª qualidade, sendo: vaso sanitário, cuba de embutir em tampo de granito e papelreira.

05- Os materiais e aparelhos serão fornecidos e instalados pelo construtor, dentro da melhor técnica e cuidado de instalação, evitando-se danos ou quebras aos aparelhos, obedecendo as indicações dos projetos de instalações e detalhes arquitetônicos.

06- Os parafusos de fixação dos aparelhos sanitários serão de latão, acabamento cromado de 1ª qualidade.

07- Será instalado, para cada vaso, assento plástico de cor branca.

08- Junto às cubas de lavatório serão instalados os reservatórios de sabão líquido do tipo fixo, com saída inferior, afixados na parede.

3.3 - Processo Executivo

01- Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho, e confirmadas no local da obra.

02- As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão ser completamente limpas para receber proteção externa contra corrosão. O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

03- Antes do recebimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

04- Todas as canalizações 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.

05- No ensaio de 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.

06- 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.

07- 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 de 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.

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

Matinhos, 10 de maio de 2014.


Eng. Civil Marcel C. R. Farinha
CREA 127512/D-PR
Responsável técnico