



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. DA SAUDADE, 654 - 1º ANDAR | CORINTO

CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP

FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.com.br

CNPJ: 17.695.703/0001-84 | IE: 304.067.840.110

CREA: 1910355 | CAU: 27028-0

**CONSTRUÇÃO DO NOVO PRÉDIO DA SAÚDE DE
TARUMÃ (COMPLEXO SAÚDE)**

PREFEITURA MUNICIPAL DE TARUMÃ

AV. PAU BRASIL, S/N - TARUMÃ/SP

PROJETO EXECUTIVO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Índice

1	Apresentação.....	4
1.1	Legislação e normas aplicáveis.....	4
2	Generalidades.....	5
2.1	Alterações de projeto/desenhos.....	5
2.2	Execução dos serviços	5
2.3	Obrigações da contratada	6
2.4	Materiais, ferramentas e equipamentos	6
2.5	Garantia	7
3	Memorial descritivo	8
3.1	Rede de distribuição	8
3.2	Sistema de esgoto sanitários	8
3.3	Sistema de drenagem de águas pluviais.....	10
3.4	Sistema de extintores	11
3.4.1	Extintores	12
3.4.2	Montagem dos aparelhos.....	12
4	Testes.....	13
4.1	Considerações gerais	13
4.1.2	Tubulações de água fria.....	13
4.1.3	Tubulações de esgoto sanitário	13
4.1.4	Tubulações de águas pluviais	13
4.1.5	Aparelhos sanitários e equipamentos	14
5	Especificações técnicas	14
5.1	Generalidades.....	14
5.2	Tubos e conexões de PVC.....	15
5.2.1	Tubos e conexões de PVC para água potável	15
5.2.2	Tubos e conexões de PVC para esgoto sanitário.....	15
5.2.3	Tubos e conexões de PVC para águas pluviais	16
5.3	Válvulas e registros.....	17
5.3.1	Registro de gaveta	17
5.3.2	Registro de pressão	17
5.3.3	Válvula de descarga.....	17
5.3.4	Torneira de bóia.....	18

5.4	Metais sanitários	18
5.5	Caixas sifonadas e caixas secas de PVC	18
5.6	Equipamentos de proteção contra incêndio.....	19
5.6.1	Extintor de incêndio de pó químico seco	19
5.6.2	Extintor de incêndio de água pressurizada.....	19
5.6.3	Garantia	19
6.1	Objetivo.....	19
6.2	Generalidades.....	20
6.3	Execução das instalações prediais	20
6.3.1	Execução das instalações embutidas na alvenaria	20
6.3.2	Execução das tubulações enterradas	20
6.4	Execução das redes externas	21
6.4.1	Locação	21
6.4.2	Execução das valas	21
6.4.3	Escoramento.....	22
6.4.4	Esgotamento de valas.....	22
6.4.5	Embasamento.....	23
6.4.6	Preenchimento das valas	23
6.5	Envelopamento de tubulações	23
6.6	Caixas de inspeção.....	24
6.7	Limpeza e desinfecção das redes de água potável	24
6.8	Pintura	24

1 Apresentação

O presente memorial descritivo e especificações técnicas de instalações hidráulicas, têm por objetivo descrever as instalações hidráulicas referentes aos sistemas de distribuição de água potável, distribuição de água quente, captação de esgotos sanitários, drenagem de águas pluviais e prevenção e combate a incêndio, para a **CONSTRUÇÃO DO NOVO PRÉDIO DA SAÚDE DE TARUMÃ (COMPLEXO DE SAÚDE)**, situada na Avenida Pau Brasil, S/N – Tarumã/SP.

Este memorial é parte integrante do projeto e deverá ser analisado conjuntamente com os desenhos.

Independente de estar indicado ou não em projeto, as instalações hidráulicas (metais, louças, etc.) deverão atender ao decreto estadual nº 48.138 de 8 de outubro de 2003, no intuito de reduzir o consumo e evitar o desperdício de água potável.

Todos os equipamentos economizadores de água ou de baixo consumo deverão ser adquiridos de fabricantes participantes do PBQPH – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Habitação.

1.1 Legislação e normas aplicáveis

Norma	Título
NBR-5626	Instalação predial de água fria
NBR 9814	Execução de rede coletora de esgotos sanitários
NBR 8160	Sistemas prediais de esgotos sanitários – projeto e execução
NBR 6493	Emprego de cores para identificação de tubulações
NBR 10844	Instalações prediais de águas pluviais
NBR 13714	Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
NBR 12266	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana
NR 18 – (Ministério do Trabalho)	Norma regulamentadora 18 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção
D.E. 46076/2001	Decreto estadual que institui o regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco

Serão aceitas normas reconhecidas internacionalmente na ausência de norma nacional específica.

As normas utilizadas deverão ser na versão vigente e atualizada.

A empreiteira não poderá alegar, em momento algum, desconhecimento do teor das normas pertinentes aos sistemas utilizados no projeto de instalações hidráulicas, devendo ter no escritório da obra cópias das mesmas.

2 Generalidades

Quaisquer dúvidas ou omissões do projeto, se houver, deverão ser esclarecidas com a fiscalização, fator que não acarretará nenhum ônus adicional à obra, uma vez que será colocada à disposição da contratada toda a facilidade necessária à compreensão do projeto para a execução dos serviços, durante a fase de orçamento e execução.

Em caso de dúvida sobre algum detalhe do projeto durante a construção, a fiscalização deverá ser consultada sobre a solução a ser adotada, reservando-se o direito de aprovar a sugestão da contratada ou determinar outra solução.

2.1 Alterações de projeto/desenhos

Se, durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessárias ao projeto, competirá à contratada elaborar o projeto detalhado das modificações em tempo hábil para ser submetido à aprovação da fiscalização.

Deverão ser anotadas durante a execução dos serviços todas e quaisquer alterações introduzidas no projeto e sucessivamente entregues à Fiscalização as cópias dos desenhos completos, revisados com anotações "conforme construído" e assinados pelo engenheiro responsável. No final da obra a Contratada deverá entregar todos os originais corrigidos à Fiscalização.

Desta forma considera-se o projeto rigorosamente atualizado durante e após a fase de execução.

2.2 Execução dos serviços

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas na engenharia e estarem em consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritos nas Normas Técnicas em vigor.

Os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com as especificações, memoriais e desenhos pertinentes a este projeto. Qualquer omissão ou alteração sem prévia autorização da fiscalização poderá acarretar na não aceitação dos serviços por parte da mesma, ficando por conta da contratada as despesas de demolição ou desmontagem e reconstrução dos mesmos.

2.3 Obrigações da contratada

A Contratada se encarregará de efetuar os pedidos de ligações, aprovações e inspeções que se fizerem necessários, devendo antes da execução dos serviços tais como entradas de água, saídas de esgotos e de águas pluviais, consultar as respectivas concessionárias.

A Contratada fornecerá mão-de-obra qualificada, com profissionais devidamente habilitados, de maneira que as instalações sejam realizadas com a melhor técnica, a fim de criar condições satisfatórias de utilização.

A contratada terá toda responsabilidade legal sobre os seus empregados (seguros, leis sociais, impostos e taxas de qualquer natureza que incidirem sobre a referida mão-de-obra, etc.).

A contratada manterá na obra uma equipe homogênea e na medida do possível, os mesmos elementos durante a obra, de forma a suprir rigorosamente o cronograma a ser estabelecido.

A contratada será responsável perante e a contratante pelos desenhos, detalhes de projeto específicos, elaborados por ou para si, referente a serviços ou materiais fornecidos pelas firmas subcontratadas.

As instalações a serem executadas devem ser garantidas quanto à qualidade dos materiais empregados e mão de obra.

A fiscalização dos serviços em nada eximirá a contratada das responsabilidades assumidas.

2.4 Materiais, ferramentas e equipamentos

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da contratada, de acordo com as especificações e indicações do projeto, exceto aqueles de fornecimento da contratante claramente declarado neste memorial ou em contrato.

Somente poderão ser empregados na obra materiais novos.

Todos os materiais e suas aplicações ou instalações deverão atender aos decretos estaduais, normas aprovadas ou recomendadas, especificações e métodos de ensaio e controle conforme ABNT. Na ausência destas poderão ser utilizadas normas internacionais consagradas pelo uso.

A aplicação dos materiais será rigorosamente supervisionada pela equipe de fiscalização, não sendo aceitas aquelas cuja qualidade seja inferior à especificada.

Reserva-se à fiscalização o direito de exigir da contratada, a qualquer tempo, testes ou ensaios a que venha julgar pertinentes com a finalidade de assegurar absoluta qualidade dos elementos utilizados na instalação.

Nenhum material poderá ser usado pela contratada sem a prévia aceitação da fiscalização, que poderá exigir exames ou ensaios de acordo com a ABNT.

A recusa da amostra implicará na recusa do lote de material que ela representa.

O material que for recusado pela fiscalização deverá ser substituído por outro sem qualquer ônus para a contratante.

Todos os materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços serão armazenados e acondicionados na obra sob responsabilidade da contratada.

A contratada deverá empregar tecnologia, equipamentos e metais hidráulico-sanitários que possibilitem a redução e o uso racional de água potável.

Serão de responsabilidade da contratada, o transporte de materiais e equipamentos no canteiro de obra, seu manuseio e sua total integridade, até a entrega final da instalação e aprovação por parte da Fiscalização.

Quaisquer dúvidas surgidas sobre especificações, utilizações ou aceitação de algum material, por parte da contratada, ficam sujeitas e condicionadas a prévia autorização da fiscalização.

Todas as ferramentas deverão ser de boa qualidade, atender às exigências dos serviços, bem como em quantidades adequadas.

A contratada deverá montar e instalar todos os aparelhos constantes do projeto, com o máximo de esmero, a fim de garantir um acabamento de primeira qualidade.

A contratada deverá substituir, por sua conta, qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que apresentar defeitos decorrentes de fabricação ou má instalação.

Todo serviço mal acabado, tais como canoplas cortadas ou amassadas, alturas dos pontos diferentes das especificadas, etc., deverá ser refeito à custa da contratada.

As instalações a serem executadas devem ser garantidas quanto à qualidade dos materiais empregados e mão de obra.

A contratada deverá fornecer e instalar todos os materiais necessários à execução dos serviços, incluindo materiais de fixação tais como: suportes, mãos francesas, tirantes, chumbadores, braçadeiras, parafusos, porcas, arruelas, etc.; materiais para complementação de tubulação tais como: luvas, uniões, reduções, buchas, arruelas, lubrificantes, etc. e materiais para consumo geral tais como: estopas, solventes, brocas, etc.

A contratada deverá considerar em seu orçamento a execução de todo suporte necessário para uma boa fixação das tubulações pertencentes a este projeto.

A manutenção e reposição de peças ou partes de consumo dos equipamentos, instrumentos de verificação e testes, tais como: bomba de pressão, bomba de fumaça, etc. serão fornecidos e de única e exclusiva responsabilidade da contratada.

A contratada deverá entregar as instalações em perfeitas condições de funcionamento, cabendo também ao mesmo, todo o fornecimento de peças complementares, mesmo que não tenham sido objeto de especificações neste memorial ou omissos nos desenhos em projeto.

2.5 Garantia

Pelo prazo de cinco anos a contratada ficará responsável pelo aparecimento de qualquer defeito decorrente da execução dos serviços ou qualidade dos materiais empregados.

Ficam ressalvados, entretanto, os casos em que os defeitos provenham do uso impróprio das instalações, desgaste natural dos materiais ou catástrofes naturais.

3 Memorial descritivo

O projeto e serviços de execução das instalações hidráulico-sanitárias deverão ser executados pela Contratada em todos os seus detalhes, conforme indicações do presente memorial. Atendendo às exigências impostas pelos fabricantes dos materiais, equipamentos, departamentos e concessionárias locais.

Conforme citado anteriormente, todas as dúvidas, durante a fase de execução da obra; ou eventuais omissões dos projetos, a fiscalização deverá ser consultada, sobre a solução a ser adotada, reservando-se o direito de aprovar a sugestão da Contratada ou determinar outra solução.

3.1 Rede de distribuição

A rede de distribuição será constituída por tubos de PVC, dimensionada de forma a atender ao suprimento nas condições de vazão de pico, com pressões iguais ou superiores às mínimas requeridas pela Norma NBR 7656 da ABNT.

O dimensionamento hidráulico foi feito pela fórmula de Hazen – Williams:

$J = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$, onde:

J - Perda de carga em m/m

Q - Vazão em m³/s

C - Coeficiente de Hazen-Williams, sendo:

140 para tubos de PVC

110 para tubos de aço galvanizado (tubulação de recalque e água quente)

D - Diâmetro em m

3.2 Sistema de esgoto sanitários

O projeto do sistema de esgotos sanitários foi desenvolvido atendendo às determinações da Norma ABNT NBR 8.160 levando também em consideração as condições peculiares das edificações e dos seus usos, mormente no que diz respeito à segurança.

Procurou-se dotar no prédio de um sistema simples e confiável visto que conforme verificado nas inspeções técnicas realizadas em diversos locais do Estado, grandes são as dificuldades enfrentadas pelos responsáveis para ter em seus quadros pessoas especializadas na operação dos sistemas, principalmente de estações de tratamento de esgotos.

O desenvolvimento da obra deverá atender também às determinações desta norma e demais pertinentes.

3.2.1 Descrição geral do sistema de esgotos sanitários

O sistema de esgoto sanitário foi projetado conforme as normas da ABNT, levando também em consideração as condições peculiares da edificação e do seu uso, mormente no que diz respeito à segurança e às facilidades operacionais e de manutenção.

Os tubos de queda e ventilação, ramais de descarga, ramais de esgoto e ramais de ventilação foram dimensionados a partir da atribuição, aos diversos aparelhos, de "Unidades Hunter de Contribuição" (UHC).

Todas as tubulações de esgoto sanitário, conexões, prumadas, louças e metais sanitários serão novos.

O caimento mínimo dos ramais de descarga de esgoto, redes internas, deve ser o seguinte:

- Até Ø 75 mm → 2,0%
- Até Ø 100 mm → 1,0%
- Acima ou igual Ø 150 mm → 0,50% a 1,0%

As tubulações e conexões internas de esgoto sanitário e ventilação serão executadas em PVC, rígido branco, linha esgoto sanitário, ponta e bolsa com virola, de acordo com a NBR-5688 da ABNT (ver especificações dos materiais).

As prumadas de esgoto sanitário e as prumadas de ventilação deverão respeitar criteriosamente o projeto. Todas as prumadas de deverão ser instaladas dentro de shafts de hidráulica.

As colunas de ventilação deverão ser prolongadas 0,50m acima das telhas de cobertura e conter chapéu de PVC para proteção.

As prumadas terão seus ramais finais interligados. A tubulação caminhará pelo teto do pavimento inferior e posteriormente interligada à uma outra prumada, até atingir a cota do pavimento térreo ou inferior, situação qual será lançada na rede pública ou para reservatório de esgoto.

As tubulações de coleta de águas servidas deverão ser executadas em PVC rígido branco, linha esgoto sanitário, ponta e bolsa com virola, de acordo com a NBR-5688 da ABNT (ver especificações dos materiais).

A rede externa de esgoto sanitário deverá ser executada em PVC rígido série "R" ou PVC Vinilfort, deverá ter caimento mínimo conforme indicado em 3.2.1, vide projeto o sentido do escoamento e ter profundidade mínima de 0,50m.

3.2.3 Rede coletora

O dimensionamento da rede coletora foi efetuado pela vazão máxima horária, com cálculo de escoamento através da fórmula de Manning:

$Q = (S \times R^2 \times I^{1/2}) / n$ onde:

Q-vazão (m³/s)

S-área do fluxo hidráulico (m²)

RH-raio hidráulico (m)

I-declividade (m/m)

N-coeficiente de Manning = 0,013 (concreto / manilha)

N-coeficiente de Manning = 0,010 (PVC)

O diâmetro mínimo das tubulações das redes externas é de 150 mm.

A declividade mínima é de 0,5% devido a longa distância.

3.3 Sistema de drenagem de águas pluviais

O projeto do sistema de drenagem de águas pluviais foi desenvolvido atendendo às determinações da Norma ABNT NBR 10.844 levando também em consideração a arquitetura das edificações e no layout geral.

O desenvolvimento da obra deverá atender também às determinações desta norma e demais pertinentes.

3.3.1 Descrição geral do sistema de águas pluviais

A definição do traçado da rede de coleta de águas pluviais seguiu o critério de procurar os menores percursos desde os pontos de coleta até o descarte final.

As tubulações e acessórios, partes integrantes do escopo desse serviço, serão novos.

O sistema de drenagem de águas pluviais foi dimensionado por meio de gravidade. Toda as tubulações possíveis estão direcionadas para o reservatório de reuso. O sistema dota de 01 (uma) bomba para utilização da água de reuso. O acionamento desta bomba ocorre por pressurização do sistema (conforme pode ser constatado em projeto executivo de elétrica). Deverá ser instalado placa de PVC com aviso de **água não potável** junto a cada torneira de reuso. O reservatório possui um tubo de extravasão conforme projeto executivo de drenagem de águas pluviais. A empresa contratada deverá **promover manual de utilização do sistema de reuso ao fim da obra**, para fins de os funcionários do Complexo de Saúde de Tarumã operarem de forma correta todo o sistema proposto.

Entretanto, os elementos componentes do sistema devem ser mantidos permanentemente limpos, a fim de evitar o acarreto de materiais para o interior das tubulações, o qual causaria assoreamento ou entupimento dos componentes.

As águas pluviais serão coletadas nas calhas metálicas e conduzidas por condutores verticais e correntes que serão derivados para as caixas de areias até o deságue no reservatório de reuso.

Serão construídas caixas em alvenaria próximas ao prédio, para coleta das águas das prumadas e superficiais.

As calhas metálicas terão caimentos definidos em direção aos condutores verticais de águas pluviais – ver projeto de instalações hidráulicas e os drenos dos equipamentos de ar condicionado serão executadas em PVC soldável marrom e serão lançado na rede de águas pluviais.

A rede externa de coleta de águas pluviais será executada nos seguintes materiais:

- Ø 150mm → PVC rígido série “R” – tubulações enterradas;
- Ø = 200mm e 250mm → PVC rígido Vinilfort.
- Ø = 300 mm → Tubo de concreto (C-2)

Serão construídas caixas de inspeção de areia nas áreas externas para captação das águas pluviais superficiais e o descarte será na boca de lobo existente ou na rede existente de captação de águas pluviais, ou diretamente em via pública.

Toda pavimentação externa deverá ter declividade mínima de 1% em direção à canaleta e/ou grelha existente. Essa canaleta desaguará em uma caixa de inspeção que, por sua vez, terá seu descarte final por meio de tubos de pvc no meio-fio.

3.4 Sistema de extintores

Deverão ser instalados extintores manuais nas áreas a fim de combate ao fogo em seu início.

Os extintores serão instalados em pontos estratégicos definidos em projeto de combate à incêndio e pânico, sendo que sua área de proteção fique restrita ao nível em que se encontrar e de tal forma que sua parte superior não ultrapasse 1,60m de altura, em relação ao piso acabado e:

- Não deverão permanecer obstruídos;
- Deverão ficar visíveis e sinalizados.

É vedado intercambiar extintores de tipos diferentes em suas posições, pois protegerão áreas de riscos diversos, com diferentes naturezas de fogo a extinguir, sendo que cada variedade de extintor tem uma aplicação característica prevista no projeto.

Todos os extintores manuais deverão apresentar selo ou marca de conformidade expedida pelo Órgão Credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

Os extintores manuais não poderão ficar apoiados diretamente no piso, devendo distar no mínimo 0,20 m deste, de modo a não receber água de lavagem de piso (podem ficar apoiados em suportes apropriados sobre o piso).

Os extintores deverão ser obrigatoriamente sinalizados, de acordo com as instruções do Corpo de Bombeiros.

Somente serão aceitos materiais e equipamentos previamente aprovados pelo Corpo de Bombeiros e tecnicamente indicados para a função a desempenhar no sistema, sendo vedada a sua substituição por outros não testados ou submetidos à análise e aprovação por parte do órgão competente.

3.4.1 Extintores

Agente extintor	Capacidade extintora	Carga	Capacidade
Dióxido de carbono (CO ₂)	5 B	BC	6 kg
Água pressurizada (AP)	2 A	A	10 litros
Pó químico seco (ABC)	1 A/10 B	ABC	6 kg

3.4.2 Montagem dos aparelhos

Caberá à contratada a montagem de todos os aparelhos, bem como o fornecimento dos materiais.

Todos os aparelhos e metais sanitários deverão ser instalados na presença do engenheiro/arquiteto fiscal da obra com finalidade de verificar seu perfeito funcionamento, bem como sua correta montagem e instalação, observando-se sua fixação e ajustagem aos tubos de ligação, válvulas, etc.

Todos os equipamentos, louças e metais sanitários deverão atender ao Decreto Estadual no. 48.138 de 07 de outubro de 2003, no intuito de reduzir o consumo e evitar o desperdício de água potável.

Todas as bacias sanitárias deverão ser compatíveis com o sistema VDR (Volume de Descarga Reduzido – 6 litros) independente do sistema de descarga adotado e atendendo ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Habitação – PBQPH.

4 Testes

4.1 Considerações gerais

Após a instalação dos diversos sistemas hidráulicos e antes de autorizar o revestimento final de cada trecho da obra, serão exigidos da contratada testes e provas de pressão de cada frente para verificação de sua estanqueidade.

Os testes seguirão a forma descrita nas respectivas normas da ABNT, por conta e responsabilidade da contratada e somente poderão ser realizados na presença da Fiscalização.

Antes do início dos ensaios, será verificado a perfeita instalação das redes, acessórios, louças e metais sanitários e sua perfeita fixação, conforme definido em projeto.

Todas as tubulações em ensaio devem ter suas juntas expostas para permitir inspeção.

Caso sejam constatados vazamentos, estes serão corrigidos e a tubulação testada novamente.

A tubulação será aceita pela Fiscalização quando os resultados dos testes e a inspeção realizada indicarem não haver nenhum problema de estanqueidade.

4.1.2 Tubulações de água fria

Deverão ser submetidas, por trechos, a uma pressão hidrostática igual ao dobro da pressão de trabalho ou 40 mca, sem que apresentem qualquer vazamento durante pelo menos 5 (cinco) horas.

4.1.3 Tubulações de esgoto sanitário

a) Ensaio com Água:

O ensaio com água deve ser aplicado como um todo ou por trechos. No ensaio como um todo, todas as aberturas devem ser convenientemente tamponadas, exceto as mais altas por onde deve ser introduzida água até o transbordamento. A água deve ser mantida por um período mínimo de 15 min. e a uma pressão máxima de 6 mca.

4.1.4 Tubulações de águas pluviais

As tubulações de águas pluviais deverão ser testadas como um todo ou por trechos. Toda abertura deve ser convenientemente tamponada, exceto a mais alta por onde deverá ser introduzida a água até o transbordamento. A água deve ser mantida por um período mínimo de 30 minutos e a uma pressão máxima de 6 mca.

4.1.5 Aparelhos sanitários e equipamentos

Deverão ser testados na presença do engenheiro fiscal da obra, com a finalidade de verificar seu perfeito funcionamento, bem como sua correta montagem e instalação, observando sua fixação e ajustagem aos tubos de ligação, válvulas, etc.

5 Especificações técnicas

As normas e especificações contidas neste caderno serão rigorosamente obedecidas, valendo como se efetivamente fossem transcritas nos contratos para execução de obras e serviços.

5.1 Generalidades

Para verificação da disposição geral dos equipamentos e indicação dos materiais, deverão ser consultados os desenhos de projeto, memorial descritivo e listas de materiais.

Os itens não constantes desta especificação devem obedecer ao explicitado nos desenhos de projeto e listas de materiais.

Todas as questões relativas aos fornecimentos serão resolvidas pela FISCALIZAÇÃO.

Os casos omissos serão apresentados à contratante para decisão.

Todos os materiais empregados nas obras deverão ser novos, perfeitos, de primeira qualidade e satisfazer às especificações da ABNT.

Nenhum material poderá ser usado pela contratada sem a prévia aceitação da fiscalização, que poderá exigir exames ou ensaios de acordo com a ABNT. A recusa da amostra implicará na recusa do lote de material que ela representa.

O material que for recusado pela Fiscalização deverá ser substituído por outro, sem ônus para a contratante.

A contratada tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais.

A contratada fornecerá mão-de-obra qualificada e necessária, mantendo na obra uma equipe homogênea, e o mais possível, os mesmos elementos durante a obra, de forma a suprir rigorosamente o cronograma a ser estabelecido.

A contratada deverá fornecer e instalar todos os materiais necessários à execução dos serviços, incluindo materiais de fixação tais como: suportes, mãos francesas, tirantes, chumbadores, braçadeiras, parafusos, porcas, arruelas, etc.; materiais para complementação de tubulação tais como: luvas, uniões, reduções, buchas, arruelas, lubrificantes, etc. e materiais para consumo geral tais como: estopas, solventes, brocas, etc.

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas com esmalte sintético após limpeza superficial e desengraxe prévio, com cores padronizadas pela NBR-6493.

Para verificação da disposição geral dos equipamentos e indicação dos materiais deverão ser consultados os desenhos de projeto e listas de materiais.

Os itens não constantes desta especificação devem obedecer ao explicitado nos desenhos de projeto e listas de materiais.

Todas as questões relativas aos fornecimentos serão resolvidas pela Fiscalização. Os casos omissos serão apresentados à Contratante para decisão.

5.2 Tubos e conexões de PVC

5.2.1 Tubos e conexões de PVC para água potável

Os tubos e conexões de PVC rígido marrom para condução de água potável sob pressão deverão ser do tipo junta soldável, classe 15, e deverão obedecer à norma NBR-5648 da ABNT.

Os tubos são tipo ponta e bolsa e as conexões tipo bolsa e bolsa, junta soldável.

Antes de ser executada qualquer junta soldada, as extremidades dos tubos deverão ser cortados em seção reta (esquadro). Também deverão ser lixadas com lixa nº100 até tirar o brilho original, com o objetivo de aumentar a área de ataque do adesivo, e receber um banho de solução limpadora adequada, para eliminar as impurezas e gorduras que poderiam impedir a ação do adesivo.

O adesivo não deverá ser aplicado em excesso e as partes a serem soldadas deverão apresentar encaixe justo.

Nos tubos de PVC rígido de juntas soldáveis é absolutamente proibido abrir roscas, já que a espessura da parede é menor que nos tubos roscáveis, o que comprometeria a estanqueidade da pressão interna das juntas.

A tubulação não poderá ser curvada ou dobrada à força ou com auxílio de maçarico.

Todas as mudanças de direção, deflexões, ângulos e derivações necessárias aos arranjos de tubulações somente poderão ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso, e ainda, de acordo com as angulações prevista em projeto executivo.

5.2.2 Tubos e conexões de PVC para esgoto sanitário

Os tubos e conexões para esgoto a gravidade e ventilação nas instalações internas dos prédios deverão ser em PVC rígido branco, tipo ponta e bolsa, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.

As juntas em todos os casos serão do tipo elástica com anel de borracha para esgoto primário e junta soldável para esgoto secundário.

As tubulações para a rede externa deverão ser:

Para Ø 150 mm ⇒ PVC rígido, reforçado, cinza tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.

Para $\varnothing = 200$ mm e 250 mm \Rightarrow PVC rígido, coletor de esgoto, tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, conforme NBR 7362.

Antes de se executar qualquer junta soldada ou elástica, as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) e apresentarem extremidades perfeitamente chanfradas em 15°, numa extensão de 5 mm, para facilitar o encaixe das partes, removendo-se todas as rebarbas remanescentes dessa operação.

As superfícies a serem soldadas deverão ser previamente lixadas com lixa nº100 até tirar todo o brilho original, e receber um banho de solução limpadora para eliminação de impurezas e gorduras.

Com referência à junta elástica, as profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se à imediata acomodação do anel de borracha na virola e aplicação da pasta lubrificante, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que poderão atacar o anel.

Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas.

No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5 mm com a ponta após a introdução total, e no caso de canalizações embutidas o recuo deverá ser de 2 mm, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

5.2.3 Tubos e conexões de PVC para águas pluviais

Os tubos e conexões para águas pluviais a gravidade nas redes externas deverão ser:

Para $\varnothing < 150$ mm \Rightarrow PVC rígido, reforçado, cinza tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.

Para $\varnothing = 150$ mm \Rightarrow Tubulações primárias e secundárias: Tubos e conexões de ferro fundido, junta tipo Rapid SMU Linha Predial.

Antes de se executar qualquer junta soldada ou elástica, as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) e apresentarem extremidades perfeitamente chanfradas em 15°, numa extensão de 5 mm, para facilitar o encaixe das partes, removendo-se todas as rebarbas remanescentes dessa operação.

As superfícies a serem soldadas deverão ser previamente lixadas com lixa nº100 até tirar todo o brilho original, e receber um banho de solução limpadora para eliminação de impurezas e gorduras.

Com referência à junta elástica, as profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se à imediata acomodação do anel de borracha na virola e aplicação da pasta lubrificante, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que poderão atacar o anel.

Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas.

No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5 mm com a ponta após a introdução total, e no caso de canalizações embutidas o recuo deverá ser de 2 mm, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

Tubulações primárias e secundárias: Tubos e conexões de ferro fundido, junta tipo Rapid SMU Linha Predial.

5.3 Válvulas e registros

5.3.1 Registro de gaveta

Os registros de gaveta serão de bronze, de passagem reta e extremidades com rosca fêmea, conforme a norma NBR-6414 da ABNT, padrão BSP.

As características gerais para a fabricação dos registros de gaveta deverão seguir o prescrito na norma NBR 10071 da ABNT.

Os registros de gaveta deverão ter canopla e volante com acabamento bruto ou cromado, de acordo com as listas de materiais.

5.3.2 Registro de pressão

Os registros de pressão serão de bronze, de passagem direta e extremidades com rosca macho e fêmea.

As características gerais para fabricação dos registros de pressão deverão seguir o prescrito na norma NBR 10072 da ABNT. As roscas deverão obedecer ao padrão WHITWORTH-GÁS conforme norma NBR-6414 da ABNT.

Os registros de pressão deverão ter canopla e volante com acabamento cromado, de acordo com as listas de materiais.

5.3.3 Válvula de descarga

As válvulas de descarga deverão ter corpo em bronze resistente à corrosão, acabamento cromado com canopla e extremidades roscadas, fêmea e macho.

Deverão ter acionamento silencioso, sistema de vedação com borracha garantindo o perfeito funcionamento em alta ou baixa pressão e registro interno para regulagem de vazão e manutenção.

As características gerais de fabricação deverão seguir as normas NBR-7252 e NBR-7257 da ABNT.

As roscas deverão obedecer ao padrão Whitworth Gás conforme norma NBR-6414 da ABNT.

Serão realizados os seguintes controles:

- Controle dimensional de usinagem e acabamento.
- Teste de consumo de água.
- Teste de eficiência.

Somente serão aceitas as válvulas que comprovarem eficiência na evacuação da bacia com o menor consumo de água por descarga – ciclo máximo de descarga:

- Volume reduzido ⇒ até 6 litros

A fim de garantir a eficiência das válvulas de descarga, todas as bacias sanitárias deverão ser compatíveis com o sistema VDR (Volume de Descarga Reduzido - 6 litros por fluxo) e atendendo ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Habitação – PBQPH.

5.3.4 Torneira de bóia

Torneiras de bóia conforme norma NBR 10137, em bronze, acabamento bruto, extremidades roscadas, rosca tipo macho e bóias elétricas monocomando.

5.4 Metais sanitários

Os metais sanitários, torneiras, flexíveis, válvulas de pia e lavatórios, sifões, etc., deverão ser de bronze ou latão, com acabamento cromado, de primeira qualidade, obedecendo às respectivas normas da ABNT. Todos os metais hidráulico-sanitários deverão ser economizadores, ou seja, deverão apresentar o melhor desempenho sob o ponto de vista de baixo consumo de água potável – atendendo assim ao Decreto Estadual nº.48.138 de 7 de outubro de 2003.

As torneiras de lavagem e de jardim deverão ser de uso restrito com chave de acionamento destacável.

As torneiras de mesa para lavatórios deverão ser de pressão, com fechamento automático e deverão possuir registro regulador de vazão.

As torneiras para os lavatórios das celas serão plásticas.

Os mictórios deverão possuir válvula com fechamento automático e registro integrado para regulação de vazão – acabamento cromado.

As torneiras para pias de cozinhas deverão ser de parede, com bica móvel e arejador de vazão constante – acabamento cromado.

Os chuveiros terão registro regulador de vazão que deverá ser instalado entre a saída de água e o aparelho.

5.5 Caixas sifonadas e caixas secas de PVC

As caixas sifonadas e caixas secas deverão ser locadas conforme indicação nos desenhos.

As caixas sifonadas terão grelha com diâmetro de 100 ou 150 mm, dotadas de quatro ou sete entradas de 40 mm cada e uma saída de 50 ou 75 mm conforme indicação em projeto.

As caixas secas terão grelha com diâmetro de 100 mm e saída de 40 mm.

5.6 Equipamentos de proteção contra incêndio

5.6.1 Extintor de incêndio de pó químico seco

Agente extintor pó ABC. Tipo de pressurização – direta. Capacidade – 4 kg. Tempo de descarga – 11 s. Alcance do jato – 4,5 m. Rendimento na posição vertical – 93% (mínimo). Capacidade extintora 1-A NBR 9443 e 10-B NBR 9444. Extintor de incêndio tipo pó químico, pressurizado, com válvula em latão forjado tipo intermitente, manômetro capacidade 0 a 21 kgf. Pré-tratamento do cilindro com fosfatização interna e externa, pintura de acabamento em epóxi pó eletrostático, conforme norma NBR 10721 de fabricação e para performance de capacidade extintora conforme norma NBR 9444.

5.6.2 Extintor de incêndio de água pressurizada

Agente extintor água. Tipo de pressurização – direta. Tempo de descarga – 80 s. Alcance do jato – 8 m (mínimo). Rendimento na posição vertical – 97% (mínimo). Capacidade extintora 2-A NBR 9443. Extintor de incêndio tipo água pressurizada, classe A, capacidade 10 litros, pressurizado, com válvula em latão forjado tipo intermitente, manômetro capacidade 0 a 21 kgf. Pré-tratamento do cilindro com fosfatização interna e externa, pintura de acabamento em epóxi pó eletrostático, conforme norma NBR 11715 de fabricação e para performance de capacidade extintora conforme norma NBR 9443.

5.6.3 Garantia

A contratada deverá apresentar garantia de funcionamento dos equipamentos, cobrindo um período de 12 (doze) meses após a data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo da Obra.

Essa garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de projeto, fabricação e desempenho dos equipamentos.

6 Execução das instalações

6.1 Objetivo

A presente especificação tem por objetivo fixar as condições técnicas necessárias para a execução das instalações dos sistemas de abastecimento de água potável, captação de esgotos sanitários, drenagem de águas pluviais e de prevenção e combate a incêndio.

6.2 Generalidades

Para a verificação da disposição geral dos equipamentos e indicação dos materiais, deverão ser consultados os desenhos de projeto, listas de materiais, memoriais e especificações.

A contratada deverá providenciar junto aos órgãos públicos as aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

Os serviços deverão ser executados por operários especializados com o emprego de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de trabalho.

As normas e memoriais da contratante relativas aos sistemas objeto da presente especificação serão consideradas como complementares a esta e deverão ser integralmente obedecidas.

Todas as questões relativas à execução dos serviços serão resolvidas pela Fiscalização. Os casos omissos serão apresentados à contratante, para decisão.

6.3 Execução das instalações prediais

6.3.1 Execução das instalações embutidas na alvenaria

A abertura da alvenaria deverá ser realizada de forma a resultar uma seção retangular.

As dimensões de profundidade e de largura dos rasgos deverão ser suficientemente adequadas, de forma a permitir a entrada da tubulação em condições normais.

A face da abertura não deverá conter pontos de atrito com as tubulações.

A Fiscalização poderá determinar, em alguns casos, modificações da abertura devido às condições estruturais.

As tubulações colocadas nas aberturas deverão ter sua superfície externa afastada, de forma a permitir o enchimento e o acabamento final.

Para a fixação das tubulações nos rasgos, deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Antes do recebimento final, realizar-se-ão os testes de estanqueidade descritos no Item "ENSAIOS" desta especificação.

6.3.2 Execução das tubulações enterradas

A vala deverá ser escavada de forma a resultar uma seção retangular, devendo seguir critérios de escoramento e profundidades descritos no item "EXECUÇÃO DE VALAS".

A profundidade da vala deverá ser tal que a tubulação seja assentada obedecendo rigorosamente às cotas do projeto.

O fundo da vala deverá ser bem apiloado antes do assentamento da tubulação, a qual deverá ser sempre assentada sobre embasamento contínuo, constituído por lastro de areia, solo natural regularizado ou berço de concreto.

As tubulações deverão passar a pelo menos 0,20m de qualquer baldrame ou fundação, a fim de evitar ação de recalque.

Para assentamento das tubulações de concreto deverá ser executado berço de concreto.

A máxima espessura da camada de compactação será de 0,20m.

Antes do recobrimento final, realizar-se-ão os testes de estanqueidade descritos no Item "ENSAIOS" desta especificação.

As tubulações metálicas deverão ser devidamente protegidas contra corrosão – conforme especificações dos fabricantes específicos.

6.4 Execução das redes externas

6.4.1 Locação

A locação das tubulações deverá ser feita de acordo com os desenhos de projeto e conforme instruções a serem emitidas pela fiscalização.

6.4.2 Execução das valas

a) Generalidades

Onde for necessária, a escavação deverá ser precedida de limpeza superficial do terreno, consistindo de desmatamento, destocamento e raspagem.

A largura da faixa correspondente a estes serviços deve ter 6 m, no máximo, podendo ser modificada a critério da Fiscalização.

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular.

A Fiscalização poderá determinar ou permitir, em alguns casos, taludes inclinados a partir do dorso do tubo, quando preferir esta solução em lugar do uso de escoramento.

b) Profundidade das Valas

A profundidade das valas para as tubulações de água fria deverá ser tal que o recobrimento dos tubos resulte em um mínimo igual a 0,80 m sob qualquer tipo de piso.

A profundidade das valas, no caso de tubulações para esgoto sanitário ou águas pluviais deverá ser tal que a tubulação seja assentada obedecendo rigorosamente às cotas do projeto, sem distinção da natureza do solo ou da qualidade do terreno a ser escavado.

c) Largura das Valas

No caso de tubulações a largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando o limite mínimo de 0,60m ou $D + 0,40$ m, onde D = diâmetro externo do tubo em metros.

d) Cavas

As cavas para poços de visita, bocas de lobo e caixas de inspeção serão quadradas.

e) Escavação

As valas para receberem os tubos serão escavadas segundo a linha de eixo, respeitando-se em sua escavação, bem como nas das cavas para poços de visita e caixas de inspeção, os alinhamentos e cotas indicadas no projeto ou determinações da Fiscalização.

A escavação poderá ser feita manualmente ou com equipamentos apropriados.

O material escavado a ser reaproveitado no reaterro da vala deverá ser colocado ao lado da mesma, de tal modo que entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,60 m, quando a vala for escorada.

Quando não houver escoramento tal espaço deverá ser igual à profundidade da vala.

Todo material de expurgo, desde os restos do material de limpeza inicial da área até o solo escavado não aproveitável em reaterro, deverá ser retirado das frentes de serviço e lançado em área de bota-fora.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade.

O fundo da vala deverá ser regularizado e apiloado antes do assentamento dos tubos.

6.4.3 Escoramento

A contratada deverá observar as recomendações do item 18.6 da NR-18 “escavações, fundações e desmonte de rochas” e da NBR 12266 “projeto e execução de valas para assentamento de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana” a fim de garantir a integridade física de seus empregados.

Caberá à contratada a elaboração do projeto do escoramento a ser empregado nas valas e cavas em suas diversas profundidades.

Este projeto deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização juntamente com as memórias de cálculo e parâmetros de solo adotados.

Caberá à Fiscalização aprovar o tipo de escoramento e o método executivo do mesmo bem como exigir o seu uso.

Tal aprovação não isentará a Contratada da total responsabilidade por esses serviços.

6.4.4 Esgotamento de valas

Deverá ser executado o esgotamento das valas, a fim de manter drenado o fundo das mesmas, facilitando a execução dos serviços.

O esgotamento deve estender-se durante as operações de escavação, assentamento do tubo, confecção de juntas e berço de apoio, até que seja completado o reaterro das escavações e será feito por bombas submersíveis.

Serão feitos no fundo da vala drenos laterais junto ao escoramento ou pé do talude, fora do trecho de assentamento da obra, a fim de que a água seja coletada pelas bombas em locais adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a esses drenos cobertos de brita, a fim de evitar erosão.

A água retirada deverá ser convenientemente lançada no terreno, de forma a aproveitar a declividade natural do mesmo para escoamento, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

6.4.5 Embasamento

A base para assentamento de tubos será constituída por uma camada de no mínimo 10 cm de espessura, formada por material de granulação fina (areia, pó de pedra ou material escavado selecionado e peneirado), perfeitamente compactado e colocado abaixo da geratriz do tubo.

O material da base deverá ser compactado no estado saturado, utilizando-se compactadores metálicos vibratórios manuais.

Onde o projeto determinar, os tubos deverão ser assentados sobre berços de concreto.

A base, em qualquer caso, deverá ser preparada para receber a parte inferior dos tubos numa largura que não deve ser inferior a 60% de seu diâmetro externo.

6.4.6 Preenchimento das valas

O espaço situado entre a base do assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo, acrescida de 0,50 m deve ser preenchido com aterro de material selecionado, isento de pedras, materiais orgânicos ou corpos estranhos e adequadamente compactado em camadas de espessura não superior a 20 cm.

Essa camada deverá ser compactada com compactadores pneumáticos manuais (sapos mecânicos) ou com soquetes de 30 kg de peso e os graus de compactação obtidos após a compactação não deverão ser inferiores a 95% Proctor Normal.

A critério da Fiscalização, caso os efeitos da compactação devido ao tipo de compactador empregado possam vir a provocar danos à tubulação, poderá ser aumentada a espessura de cada camada do solo adjacente ao tubo.

O restante do aterro até a superfície do terreno será preenchido, sempre que possível, com material da própria execução, isento de pedras e materiais estranhos.

Este material será adensado em camadas de 25 cm, até atingir densidade e compactação comparável à do terreno natural adjacente.

6.5 Envolvimento de tubulações

Todas as tubulações que tiverem encaminhamento em áreas de trânsito de veículos, sendo este leve ou pesado, a mesma deverão ser envolvidas por concreto armado com tela galvanizada.

6.6 Caixas de inspeção

As caixas de inspeção serão em alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa de cimento areia no traço 1:3, e revestidos internamente com a mesma argamassa de 0,02m de espessura, desempenada e alisada a colher, obedecendo às dimensões indicadas nos desenhos de projeto.

6.7 Limpeza e desinfecção das redes de água potável

Antes de entrar em funcionamento, as redes de água potável e deverão ser limpas e desinfetadas com uma solução que apresente, no mínimo, 50 mg/l de cloro.

Esta solução deverá permanecer no interior da tubulação durante, pelo menos, 3 horas.

6.8 Pintura

As tubulações e equipamentos deverão receber proteção e base de pintura, conforme especificação da norma NBR 6493 da ABNT.

FLUÍDO	COR
Água potável	Verde tropical
Esgotos sanitários	Marrom café
Águas pluviais	Não definida (a critério da fiscalização)

Joel Rodrigo Cardozo
Engenheiro Civil
CREA 506.404.151-8