



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810

Bairro do Porto

Cuiabá

Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@schuring.com.br

**ESPECIFICAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO
BÁSICO E EXECUTIVO - UTI - PRONTO SOCORRO DE
VÁRZEA GRANDE**

**ESPECIFICAÇÕES DE INSTALAÇÕES
HIDROSSANITÁRIAS**



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	4
2	NORMAS E CÓDIGOS	4
3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA HIDRO-SANITÁRIO	4
3.1	ÁGUA FRIA	4
3.1.1	ENCAMINHAMENTO DE TUBULAÇÕES	4
3.1.2	ENCAMINHAMENTO DO ESGOTO	5
4	INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA	5
4.1	CONDIÇÕES GERAIS	5
4.1.1	SUPRIMENTO DE ÁGUA	5
4.1.2	DISTRIBUIÇÃO	5
4.2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	5
4.2.1	OBJETIVO	5
4.2.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	5
4.2.3	PROCESSO EXECUTIVO	6
4.2.3.1	Tubulações Embutidas	6
4.2.3.2	Tubulações Aéreas	6
4.2.3.3	Tubulações Enterradas	7
4.3	MEIOS DE LIGAÇÃO	7
4.3.1	TUBULAÇÕES DE PVC	7
4.3.1.1	Soldadas	7
4.3.1.2	Com Juntas Elásticas	7
4.3.2	PROTEÇÃO DE TUBULAÇÕES ENTERRADAS	7
4.3.3	TESTE EM TUBULAÇÃO PRESSURIZADA	8
4.4	GERAL	8
4.5	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS	8
4.5.1	TUBOS	8
4.5.2	CONEXÕES	8
4.5.3	REGISTROS	8
4.6	NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES	9
5	INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	9
5.1	CONDIÇÕES GERAIS	9
5.2	GENERALIDADES	9
5.3	ESGOTOS PRIMÁRIOS	10
5.4	ESGOTOS SECUNDÁRIOS	10
5.5	ESGOTOS DE COPAS E COZINHAS	10
5.6	MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS	10
5.6.1	DIMENSIONAMENTO	10
5.7	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	10
5.7.1	OBJETIVO	10
5.7.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	10
5.7.3	PROCESSO EXECUTIVO	11
5.7.3.1	Tubulações Embutidas	11
5.7.3.2	Tubulações Aéreas	11
5.7.3.3	Tubulações Enterradas	12
5.8	MEIOS DE LIGAÇÃO	12
5.8.1	TUBULAÇÕES DE PVC	12



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810

Bairro do Porto

Cuiabá

Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

5.8.1.1	Soldadas	12
5.8.1.2	Com Juntas Elásticas	12
5.8.2	TESTE EM TUBULAÇÃO NÃO PRESSURIZADA	13
5.8.3	TESTE EM TUBULAÇÃO PRESSURIZADA	13
5.9	GERAL.....	13
5.9.1	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS	13
5.9.1.1	Tubos.....	13
5.9.1.2	Conexões	14
5.9.1.3	Caixas e Ralos	14
5.9.1.4	Válvulas e Sifões.....	14
5.9.2	NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES.....	14
5.10	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	14
5.10.1	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	14
5.11	PROCESSO EXECUTIVO.....	15
5.11.1	TUBULAÇÕES EMBUTIDAS	15
5.11.2	TUBULAÇÕES AÉREAS.....	15
5.11.3	TUBULAÇÕES ENTERRADAS	16
5.11.4	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	16
6	DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	17



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por objetivo descrever as características básicas das instalações hidrossanitárias propostas nos projetos que nortearão a execução da UTI - PRONTO SOCORRO DE VÁRZEA GRANDE. Foram realizados estudos como os apresentados com o cálculo e pressões por ponto de utilização.

2 NORMAS E CÓDIGOS

Na elaboração dos projetos foram observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial as normas abaixo relacionadas:

NBR 5626 - Instalação predial de água fria
NBR 8160 – Instalação predial de esgoto sanitário
NB 611 – Instalações prediais de águas pluviais

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA HIDRO-SANITÁRIO

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

A proposta do projeto de instalações hidro-sanitárias 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 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.

3.1 ÁGUA FRIA

Os pontos de utilização serão atendidos a partir do reservatório superior de 5000 L que é abastecida por uma cisterna de capacidade de 11000 L, onde o reservatório superior atende o sistema por gravidade. O reservatório superior contém um dia de consumo e mais a reserva de incêndio.

3.1.1 Encaminhamento de tubulações

As tubulações das colunas passarão por dutos, sejam as colunas dos banheiros, copas, laboratórios e outros, conforme demonstra layout apresentado em plantas, entrando pela parede chegando ao fundo do reservatório superior onde se ligarão ao barrilete, sendo que a coluna de alimentação se liga ao reservatório pela sua lateral.

3.1.1.1 Esgoto sanitário

As tubulações de coleta das águas do térreo, a fim de se encaminharem para a área externa do prédio. O esgoto das copas será encaminhado até fora do prédio, onde esgotará numa caixa de gordura ao tratamento existente.

A ventilação da rede de esgoto alcançará a cobertura.



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

3.1.2 Encaminhamento do Esgoto

O esgoto da edificação será encaminhado através de caixas de esgoto e tubulação, até alcançar a estação de tratamento individual, existente a qual é composta por uma fossa séptica de câmara única e um filtro anaeróbico, cuja capacidade foi considerada satisfatória.

4 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

4.1 CONDIÇÕES GERAIS

Os projetos de Instalações Hidráulicas a seguir descritos foram elaborados de acordo com as normas da ABNT, a saber:

Água Fria:- NBR 5626/82

4.1.1 Suprimento de Água

Todas as dependências do edifício serão alimentadas por gravidade a partir do reservatório superior. Para este fim serão executadas redes independentes alimentadas por colunas independentes que partirão do barrilete que se encontra sob o reservatório.

4.1.2 Distribuição

A distribuição de água se fará por gravidade, a partir do barrilete e por colunas de água fria e água quente conforme projeto, providas de registro de gaveta, independentes por setores de utilização.

A rede de água fria e água quente foi projetada para utilização de tubos e conexões de PVC rígido soldável e CPVC Aquatherm fabricados de acordo com as especificações da EB-892 da ABNT e NBR 7198:2003, para a pressão de serviço de 7,5 Kg/cm².

Os acoplamentos entre os referidos tubos de PVC e CPVC Aquatherm 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.

4.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.2.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Água Fria.

4.2.2 Materiais e Equipamentos

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 CONTRATANTE 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.



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

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 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.

4.2.3 *Processo Executivo*

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.

4.2.3.1 *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.

Não será permitida 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.

4.2.3.2 *Tubulações Aéreas*

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou 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



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

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.

4.2.3.3 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. As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

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

4.3 MEIOS DE LIGAÇÃO

4.3.1 Tubulações de PVC

4.3.1.1 Soldadas

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

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

4.3.1.2 Com Juntas Elásticas

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

- limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;
- introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

4.3.2 Proteção de Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

4.3.3 *Teste em Tubulação Pressurizada*

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.

4.4 GERAL

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 executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

4.5 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

4.5.1 *Tubos*

Os tubos serão em PVC rígido soldável, fabricados de acordo com a NB 892/77, para pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm² (75 Mca), de fabricação Tigre ou similar.

4.5.2 *Conexões*

As conexões serão em PVC rígido, fabricadas de acordo com as normas NB 892/77 da ABNT, das marcas Tigre, similar. Serão utilizados com essa característica todos os pontos mencionados em projeto, exceto naqueles em que serão conectados elementos rosqueáveis (registros, chuveiros, rabichos, etc).

Nestes últimos, utilizaremos conexões tipo LR (liso/rosca), reforçadas com rosca de latão, normalmente produzidos na cor azul, mantendo-se as mesmas marcas já mencionadas.

4.5.3 *Registros*

Os registros serão metálicos brutos na região do barrilete e com acabamento nos demais locais, de fabricação Deca, Docol ou similares.



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

4.6 NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Água Fria deverão atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
- NBR 5626 - Instalações Prediais de Água Fria – Procedimento
- NBR 15884 Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria-Policloreto de vinila clorado (CPVC);
- NBR 5651 - Recebimento de Instalação Predial de Água Fria - Especificação;
- NBR 7198 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente;
- 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.

5 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

5.1 CONDIÇÕES GERAIS

Os projetos de Instalações de Esgoto Sanitário a seguir descritos foram elaborados de acordo com as normas da ABNT, a saber:

Esgoto: - NBR 8160/83

5.2 GENERALIDADES

Devem ser obedecidas as disposições da Norma NBR 8160/83 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 têm suas inclinações definidas em projeto.

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

Toda 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 igual a 150 mm, com saídas em 75mm ou 50mm e entradas em 40 mm, conforme indicado nos projetos.

Os ralos secos utilizados serão também em PVC rígido, de diâmetro igual a 100mm e saída de 40mm, sendo o esgoto por eles coletados encaminhados a uma caixa sifonada.

As caixas de inspeção foram lançadas em locais de fácil acesso. Suas localizações respeitaram o princípio de distância máxima recomendada, mudança nas direções da rede, posição em função dos diversos pontos de coleta e proximidade das colunas. Em todos os casos elas propiciam facilidade para limpeza, bem como investigação de eventuais entupimentos e sua desobstrução.



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

As caixas de gordura poderão ser de alvenaria ou concreto do tipo simples ou dupla.

5.3 ESGOTOS PRIMÁRIOS

Os esgotos primários serão constituídos pelas tubulações que coletam despejos de vasos sanitários e mictórios.

Os tubos e conexões serão em PVC rígido.

A rede será ventilada de modo a permitir a troca de ar com a atmosfera, protegendo o fecho hídrico dos desconectores e encaminhamento dos gases emanados para a o exterior.

5.4 ESGOTOS SECUNDÁRIOS

Os esgotos secundários serão constituídos por tubulações que coletam as águas provenientes dos lavatórios, boxes dos chuveiros e ralos de piso.

Sua tubulação será em PVC rígido e conexões do mesmo material.

Antes de sua interligação à rede primária, os esgotos secundários passarão por caixas sifonadas de diâmetro igual a 150mm, com saídas de 50 mm ou 75mm e entradas de 40mm.

5.5 ESGOTOS DE COPAS E COZINHAS

Como os despejos de pias terão a predominância de resíduos gordurosos, o sistema de esgoto neste caso conduzirá as águas primeiro a uma caixa de gordura e desta para a caixa de inspeção da rede coletora.

O sistema será ventilado para eliminação dos gases.

5.6 MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS.

Tubos de PVC rígido tipo ponta e bolsa e conexões do mesmo material, fabricados de acordo com a NBR 5648/77.

5.6.1 Dimensionamento

O dimensionamento dos tubos de queda, coletores, sub-coletores, ramais e suas ventilações, foram dimensionados segundo a NBR 8160/99, tomando como base de cálculo a soma das Unidades Hunter de Contribuição (UHC).

As caixas de inspeção (CES) e as Caixas de Gordura (CG) foram dimensionadas de acordo com a mesma norma ,devendo ser dotadas de tampa de ferro tipo T-33, com a inscrição “Esgoto”.

5.7 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.7.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Esgotos Sanitários.

5.7.2 Materiais e Equipamentos



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

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 CONTRATANTE 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, aço, ferro fundido e cobre 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.

5.7.3 *Processo Executivo*

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.

5.7.3.1 *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.

Não será permitida 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.

5.7.3.2 *Tubulações Aéreas*

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



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

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

5.7.3.3 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. As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

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

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

5.7.3.4 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 MEIOS DE LIGAÇÃO

5.8.1 Tubulações de PVC

5.8.1.1 Soldadas

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

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

5.8.1.2 Com Juntas Elásticas

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

- limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;
- introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

5.8.2 *Teste em Tubulação não Pressurizada*

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.

5.8.3 *Teste em Tubulação Pressurizada*

Nos casos em que houver tubulações pressurizadas na instalação, serão estas submetidas à prova com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da tubulação a menos de 1kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

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

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 na presença da Fiscalização.

5.9 GERAL

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.

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

5.9.1 *Especificação de Materiais*

5.9.1.1 *Tubos*



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

Os tubos serão em PVC rígido fabricado de acordo com a NBR 5688/ABNT. Serão das marcas Tigre ou similares.

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

5.9.1.2 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 de fabricação Tigre.

5.9.1.3 Caixas e Ralos

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

5.9.1.4 Válvulas e Sifões

As válvulas e sifões serão metálicos das marcas Deca, Docol ou similar.

Válvula americana : cód. 1623 – ϕ 1 ½ “ x 3 ½ “

Válvula para lavatório : Cod. 1603 – ϕ 1”

Sifão para pia – ϕ 1 ½ “ x 1 ½

5.9.2 Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Esgotos Sanitários deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- SEAP - Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- NBR 7229 - Construção e Instalação de Fossas Sépticas e Disposição dos Efluentes Finais - Procedimento
- NBR 8160 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários;
- 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.

5.10 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.10.1 Materiais e Equipamentos

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 CONTRATANTE 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:



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

- 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.

5.11 PROCESSO EXECUTIVO

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.

5.11.1 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 inalterada 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.

5.11.2 Tubulações Aéreas

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

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



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

5.11.3 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. As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

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.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

5.11.4 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 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.

Nota.: Em havendo divergência quanto a aplicação do projeto por se tratar de uma reforma, onde interferências poderão ocorrer, o profissional Engenheiro responsável técnico pelo projeto deverá ser consultado, no endereço e telefone apresentado no cabeçalho deste, pelo profissional habilitado para a execução.

6 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESERVATÓRIOS

Reservatório – Cisterna

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Escola (externato)	50	Por pessoa	350

Consumo diário: 17.5 m³/dia

Localização: Superior

% do volume do reservatório (edificação): 100 %

% do volume do reservatório (localização): 50 %

Volume da RTI: 0 m³

Volume estimado

$V = \text{Volume da RTI (m}^3\text{)} + \text{Consumo diário (m}^3\text{/dia)} * (\text{Número de dias de reserva}) * (\% \text{ do volume da edificação})/100 * (\% \text{ do volume no reservatório superior})/100$

$V = 13.125 \text{ m}^3$



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

Peça adotada

Peça: Fibra de vidro - 11000 L - 1"
Altura: 225 cm
Diâmetro: 250 cm
Volume efetivo: 11 m³

Reservatório - Superior

Dados

Tabela de consumo:

Tipo de edificação	Consumo AF (l/dia)	Unidade	Número
Escola (externato)	50	Por pessoa	350

Consumo diário: 17.5 m³/dia
Localização: Superior
% do volume do reservatório (edificação): 100 %
% do volume do reservatório (localização): 50 %
Volume da RTI: 0 m³

Volume estimado

$V = \text{Volume da RTI (m}^3\text{)} + \text{Consumo diário (m}^3\text{/dia)} * (\text{Número de dias de reserva}) * (\% \text{ do volume da edificação})/100 * (\% \text{ do volume no reservatório superior})/100$
 $V = 13.125 \text{ m}^3$

Peça adotada

Peça: Fibra de vidro - 5000 L - 3"
Altura: 140 cm
Diâmetro: 140 cm
Volume efetivo: 2 m³

Como apresentado acima o sistema necessita de uma reserva de 13.125 m³, portanto o projeto possui uma cisterna de 11.000 l e u reservatório superior de 5.000 l para atender o sistema calculado.

7 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Tanque séptico TS1

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto		Contribuição de lodo	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
ESCOLA	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	250	50.00	12500.00	0.20	50.00



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810

Bairro do Porto

Cuiabá

Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

Dados:

Intervalo entre limpezas: 1 ano

Temperatura do mês mais frio: 20 °C

K = Taxa de acumulação de lodo: 65

T = Tempo de detenção de despejos: 0.5 dia

Lf = Contribuição de lodo fresco: 50 Litros/dias

C = Contribuição de esgoto: 12500 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1000 + (C * T + K * Lf)$$

$$V = 1000 + (12500 * 0.5 + 65 * 50)$$

$$V = 10500 \text{ L ou } 10.50 \text{ m}^3$$

Dimensões:

Formato: Prismático

Número de câmaras: Câmara única

Comprimento: 374 cm

Largura: 187 cm

Profundidade útil: 180 cm

Volume efetivo: 12.59 m³

Filtro anaeróbio FA1 (Térreo)

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
ESCOLA	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	250	50.00	12500.00

Dados:

Temperatura do mês mais frio: 20 °C

T = Tempo de detenção de despejos: 0.5 dia

C = Contribuição de esgoto: 12500 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1,6 * C * T$$

$$V = 1,6 * 12500 * 0.5$$

$$V = 10000 \text{ L ou } 10.00 \text{ m}^3$$

Dimensões:

Formato: Prismático

Comprimento: 354 cm

Largura: 236 cm

Altura do vão livre: 30 cm

Altura total do leito: 120 cm

Volume efetivo: 10.03 m³



SCHURING & SCHURING Ltda.

SCHURING Engenharia Estrutural

Av. XV de Novembro, 489 2º Andar ☎ (065) 3321 9959 (065) 623 5066 ✉ 78020-810
Bairro do Porto Cuiabá Mato Grosso

C.G.C. 32 957 169/0001-20 IE 13.166.792-0 E-mail.: schuring@nutecnet.com.br

Sumidouro SU1 (Térreo)

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário	Total
				(L/pessoa.dia)	(L/dia)
ESCOLA	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	250	50.00	12500.00

Teste	Camada	Espessura da camada (m)	Tempo de duração do teste (min)	Rebaixamento de água (m)
1	1	1.00	30	0.30
2	1	1.00	30	0.30
3	1	1.00	30	0.30

Dados:

Taxa de percolação média do solo: 100 min/m

T = Taxa máxima de aplicação diária superficial: 0.130 m³/m².dia

C = Contribuição de esgoto: 12500 L/dia

Área de infiltração estimada:

$$A = (C / 1000) / T$$

$$A = (12500 / 1000) / 0.130$$

$$A = 96.15 \text{ m}^2$$

Dimensões:

Formato: Cilíndrico

Número de sumidouros: 1

Diâmetro de cada sumidouro: 610 cm

Altura: 350 cm

Área útil de infiltração: 96.30 m²

André Luiz Schuring
Eng. Civil CREA 8.697/D-MT