



Prefeitura Municipal de Chapecó - SC
Secretaria Desenvolvimento Sustentável e Obras Estruturantes
SEDES

MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO HIDROSSANITÁRIO ASAPREV

1.0 INTRODUÇÃO

O projeto hidrossanitário foi desenvolvido de modo a atender as prescrições e recomendações da Associação de Normas Brasileiras – ABNT e as demais legislações vigentes.

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Endereço: ASAPREV
Rua Montevideo
Bairro: Esplanada

Este memorial tem por objetivo discriminar os serviços a serem executados de forma detalhada. O Projeto hidrossanitário é composto por pranchas devidamente enumeradas e por este memorial. Observa-se que sempre predominara os detalhes das plantas as cotas sobre as escalas constantes nos desenhos.

Não será permitida nenhuma alteração no projeto hidrossanitário sem devido consentimento e/ou autorização por escrito do respectivo responsável técnico pelo projeto.

Os materiais a serem empregados, bem como a mão-de-obra deverão ser de primeira qualidade e comprovada experiência e capacitação, visando à boa técnica e acabamento esmerado, obedecendo às normas técnicas pertinentes (ABNT).

2.0 FINALIDADE

A edificação destina-se educação, conforme discriminado neste projeto.

A obra possuirá estrutura em concreto armado, sendo que os acréscimos que se fizerem necessários deverão manter as mesmas características da edificação.

TERMINOLOGIA ADOTADA

Terminologia (NBR 5626/2020)

Alimentação Água Potável

A alimentação da água potável na edificação é feita pela rede pública administrada pela CASAN.

Alimentador predial: Tubulação que liga a fonte de abastecimento a um reservatório de água de uso doméstico.

Aparelho sanitário: Componente destinado ao uso da água ou ao recebimento de dejetos líquidos e sólidos (na maioria das vezes pertence à instalação predial de esgoto sanitário). Incluem-se nessa definição aparelhos como bacias sanitárias, lavatórios, pias e outros, e, também, lavadoras de roupa, lavadoras de prato, banheiras de hidromassagem, etc.

Barrilete: Tubulação que se origina no reservatório e da qual derivam as colunas de distribuição, quando o tipo de abastecimento é indireto. No caso de tipo de abastecimento direto, pode ser considerado como a tubulação diretamente ligada ao ramal predial ou diretamente ligada à fonte de abastecimento particular.

Coluna de distribuição: Tubulação derivada do barrilete e destinada a alimentar ramais.

Diâmetro nominal (DN): Número que serve para designar o diâmetro de uma tubulação e que corresponde aos diâmetros definidos nas normas específicas de cada produto.

Dispositivo de prevenção ao refluxo: Componente, ou disposição construtiva, destinado a impedir o refluxo de água em uma instalação predial de água fria, ou desta para a fonte de abastecimento.

Duto: Espaço fechado projetado para acomodar tubulações de água e componentes em geral, construídos de tal forma que o acesso ao seu interior possa ser tanto ao longo de seu comprimento como em pontos específicos, através da remoção de uma ou mais coberturas, sem ocasionar a destruição delas a não ser no caso de coberturas de baixo custo. Inclui também o *shaft* que usualmente é entendido como um duto vertical.

Instalação elevatória: Sistema destinado a elevar a pressão da água em uma instalação predial de água fria, quando a pressão disponível na fonte de abastecimento for insuficiente, para abastecimento do tipo direto, ou para suprimento do reservatório elevado no caso de abastecimento do tipo indireto. Inclui também o caso onde um equipamento é usado para elevar a pressão em pontos de utilização localizados.

Metal sanitário: Expressão usualmente empregada para designar peças de utilização e outros componentes utilizados em banheiros, cozinhas, áreas de serviço e outros ambientes do gênero, fabricados em liga de cobre. Exemplos: torneiras, registros de pressão e gaveta, misturadores, válvulas de descarga, chuveiros e duchas, bicas de banheira.

Nível de transbordamento: Nível do plano horizontal que passa pela borda do reservatório, aparelho sanitário ou outro componente. No caso de haver extravasor associado ao componente, o nível é aquele do plano horizontal que passa pelo nível inferior do extravasor.

Peça de utilização: Componente na posição a jusante do sub-ramal que, através de sua operação (abrir e fechar), permite a utilização da água e, em certos casos, permite também o ajuste da sua vazão.

Plástico sanitário: Expressão usualmente empregada para designar peças de utilização e outros componentes utilizados em banheiros, cozinhas, áreas de serviço e outros ambientes do gênero, fabricados em material plástico. Exemplos: torneiras, registros de pressão e gaveta, válvulas de descarga, chuveiros e duchas.

Ponto de utilização (da água): Extremidade a jusante do sub-ramal a partir de onde a água fria passa a ser considerada água servida. Qualquer parte da instalação predial de água fria, a montante desta extremidade, deve preservar as características da água para o uso a que se destina.

Ramal: Tubulação derivada da coluna de distribuição e destinada a alimentar os sub-ramais.

Ramal predial: Tubulação compreendida entre a rede pública de abastecimento de água e a extremidade a montante do alimentador predial ou de rede predial de distribuição. O ponto onde termina o ramal predial deve ser definido pela concessionária.

Rede predial de distribuição: Conjunto de tubulações constituído de barriletes, colunas de distribuição, ramais e sub-ramais, ou de alguns destes elementos, destinado a levar água aos pontos de utilização.

Refluxo de água: Escoamento de água ou outros líquidos e substâncias, proveniente de qualquer outra fonte, que não a fonte de abastecimento prevista, para o interior da tubulação destinada a conduzir água desta fonte. Incluem-se, neste caso, a retrossifonagem, bem como outros tipos de refluxo como, por exemplo, aquele que se estabelece através do mecanismo de vasos comunicantes.

Registro de fechamento: Componente instalado na tubulação e destinado a interromper a passagem da água. Deve ser usado totalmente fechado ou totalmente aberto. Geralmente, empregam-se registros de gaveta pressão ou registros de esfera. Em ambos os casos, o registro deve apresentar seção de passagem da água com área igual à da seção interna da tubulação onde está instalado. Os registros serão instalados nos locais previstos no projeto, terão a finalidade de fechar o fluxo de água para a manutenção da instalação.

Registro de utilização: Componente instalado na tubulação e destinado a controlar a vazão da água utilizada. Geralmente empregam-se registros de pressão ou válvula-globo em sub-ramais.

Retrossifonagem: Refluxo de água usada, proveniente de um reservatório, aparelho sanitário ou de qualquer outro recipiente, para o interior de uma tubulação, devido à sua pressão ser inferior à atmosférica.

Separação atmosférica: Separação física (cujo meio é preenchido por ar) entre o ponto de utilização ou ponto de suprimento e o nível de transbordamento do reservatório, aparelho sanitário ou outro componente associado ao ponto de utilização.

Sub-ramal: Tubulação que liga o ramal ao ponto de utilização.

Tubulação de extravasam: Tubulação destinada a escoar o eventual excesso de água de reservatórios onde foi superado o nível de transbordamento.

Tubulação de limpeza: Tubulação destinada ao esvaziamento do reservatório, para permitir sua limpeza e manutenção.

Tubulação de Ventilação: Será dotado de tubulação ventilação com tela de proteção com malha de #0,5mm².

2.1 PROJETO HIDROSSANITÁRIO COMPREEDE

2.1.1 O projeto compreenderá:

- Memorial descritivo e justificativo, contendo cálculos, normas de execução, especificações dos materiais e equipamentos.
- Todas as plantas, com esquemas hidráulicos, desenhos isométricos e detalhes construtivos.
- Poderão ao não constar as relações de materiais e equipamentos necessários, conforme entendimento entre as partes interessadas.

2.1.2 Sistema de abastecimento de Água Potável:

Rede pública

Sistema de distribuição

- Sistema indireto: todos os aparelhos e torneiras são supridos pelo reservatório superior do edifício (Sistema normalmente utilizado).

Componentes de um sistema indireto:

- Ramal predial
- Alimentador predial (Normalmente existe derivações para torneiras de jardim)
- Reservatório superior (Normalmente com duas células para limpeza sem cortes)
- Barrilete
- Coluna de Água Fria
- Ramal de distribuição
- Sub-ramal (Que alimenta somente um aparelho)
- Extravasor (Ou “*ladrão*”)

2.2 O Projeto de Condução e Destinação final do Esgoto.

- a) Memorial descritivo e justificativo, contendo cálculos, normas de execução, especificações dos materiais e equipamentos.
- b) Todas as plantas, com esquemas hidráulicos, desenhos isométricos e detalhes construtivos.
- c) Poderão ao não constar as relações de materiais e equipamentos necessários, conforme entendimento entre as partes interessadas.

1. Sistema Predial de Esgoto

Captação
Condução
Destinação final

2. Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário.

Ao termino da obra será escolhido uma das alternativas de destinação do efluentes produzidos nesta unidade educacional:

- 1-Sistema de tratamento de efluentes domiciliar
- 2- Rede Coletora de Esgoto Pública

2.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água fria vem da rede pública de água administrado pela concessionária local CASAN.

Quando for prevista utilização de água proveniente de poços, o órgão público responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos deve ser consultado previamente (o referido órgão na maioria das vezes não é a concessionária).

Segundo o tipo de necessidade do uso doméstico da água e respeitados os requisitos relativos à segurança sanitária, o abastecimento pode ser feito com água potável ou não potável.

A instalação predial de água fria abastecida com água não potável deve ser totalmente independente daquela destinada ao uso da água potável, ou seja, deve-se evitar a conexão cruzada.

A água não potável pode ser utilizada para limpeza de bacias sanitária e mictória, para combate a incêndios e para outros usos onde o requisito de potabilidade não se faça necessário.

A água potável proveniente da rede pública ou outra fonte de abastecimento deve, no mínimo, atender ao padrão de potabilidade estabelecido na pela legislação vigente.

Além de estabelecer características físicas, organolépticas, químicas, bacteriológicas e radiológicas, a Portaria define também os procedimentos e as frequências para verificação das características.

2.4 SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

Direto

A água provém diretamente da fonte de abastecimento.

A distribuição direta normalmente garante água de melhor qualidade devido principalmente à taxa de cloro residual e da inexistência de reservatório.

O principal inconveniente da distribuição direta no Brasil é a irregularidade no abastecimento público e a variação da pressão ao longo do dia provocando problemas no funcionamento de aparelhos como os chuveiros. O uso de válvulas de descarga não é compatível com este sistema de distribuição.

Indireto

A água provém de um ou mais reservatórios existentes no edifício. Este sistema pode ocorrer com ou sem bombeamento. Quando a pressão for suficiente, mas houver descontinuidade no abastecimento, há necessidade de se prever um reservatório superior e a alimentação do prédio será descendente. Quando a pressão for insuficiente para levar água ao reservatório superior, devem-se ter dois reservatórios: um inferior e outro superior. Do reservatório inferior a água é lançada ao superior através do uso de bombas de recalque (motobomba). O sistema de distribuição indireto com bombeamento é mais utilizado em grandes edifícios onde são necessários grandes reservatórios de acumulação.

Misto

O sistema de distribuição misto é aquele no qual existe distribuição direta e indireta ao mesmo tempo.

3.0 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

Utilizaremos o sistema de distribuição indireta

As tubulações de água fria deverão ser testadas, previamente à conclusão de todas as instalações hidrossanitárias, de forma a garantir o bom desempenho das mesmas.

As tubulações ficarão em sua maioria embutidas na alvenaria, forros e pisos, respeitando rigorosamente às especificações constantes do projeto hidrossanitário.

3.1- CÁLCULO DO CONSUMO DIÁRIO

Fonte de abastecimento de água potável: Companhia de Catarinense de Água e Saneamento - CASAN.

CÁLCULO DO CONSUMO DIÁRIO

Fonte de abastecimento de água potável: Companhia de Catarinense de Água e Saneamento - CASAN.

Para o dimensionamento do Consumo Diário utilizou-se as normalizações da ABNT e dados da concessionária local de água e esgoto CASAN.

3.1.1 Consumo diário (CD):

Media do Número de ocupantes 200 pessoas

Consumo médio por pessoa 10 L/dia

3.1.2 Alimentador predial

$\varnothing_{ap}$ (adotado em mm) = 25mm

3.1.3 Reservatório

A capacidade do reservatório deve igualar-se ao consumo normal diário ou superá-lo.

O diâmetro do extravasor do reservatório deve ser superior ao da canalização alimentadora.

O extravasor deverá descarregar em ponto visível. Sempre que houver conveniência ou possibilidade prática de se satisfazer a essa recomendação, será exigida a instalação de uma canalização de menor diâmetro. O tempo de enchimento deve ser menor que 1 hora, podendo ser de até 6 horas.

Utilizaremos um reservatório superior,

Pressão mínima fornecida pela concessionária pública na rede pública deve ser de 10mca.

INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

Consumo médio per capto de água foi obtido através das contas de água dos ASAPREV: para este cálculo foi considerando o número de ocupantes (frequentadores) e consumo médio mensal diário obtemos o consumo de médio de $C^* = 10$ Litros/pessoa (adotado).

Para o cálculo da demanda de consumo de água do foram consideradas as populações equivalentes ao número de usuários previstos para o estabelecimento. A demanda calculada para a capacidade do reservatório foi de 200 Frequentadores, , considerando um consumo* de 10 litros/dia/pessoa.

*Consumo estimado foi feito pela média do consumo de água das contas de água da ASAPREV.

Sistema de Abastecimento

Para o abastecimento de água potável dos estabelecimentos de ensino, foi considerado um sistema indireto, ou seja, a água proveniente da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, ficando armazenada em reservatório, que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento pela concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial. A reserva que foi estipulada é equivalente a dois consumos diários da edificação.

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente o reservatório do castelo d'água. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para os blocos da edificação, como consta nos desenhos do projeto.

Ramal Predial

Os hidrômetros deverão ser instalados em local adequado, a 1,50m, no máximo, da testada do imóvel e devem ficar abrigados em caixa ou nicho, de alvenaria ou concreto. O hidrômetro terá dimensões e padrões conforme dimensionamento da concessionária local de água e esgoto.

A partir do hidrômetro, haverá uma tubulação de 20mm, em PVC Rígido, para abastecer o reservatório do castelo d'água. Deve haver livre acesso do pessoal do Serviço de Águas ao local do hidrômetro de consumo.

Reservatório

O caixa d'água em PVC de alta densidade ou fibra de vidro cilindro com capacidade 2000 litros.

Materiais e Processo Executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos;
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

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.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, 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 coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

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

Tubulações Aéreas

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.

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

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.

Tubulações Enterradas

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

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

Limpeza e desinfecção

A limpeza consiste na remoção de materiais e substâncias eventualmente remanescentes nas diversas partes da instalação predial de água fria e na subsequente lavagem através do escoamento de água potável pela instalação. Para os procedimentos de limpeza e desinfecção verificar as recomendações preconizadas na NBR 5626/20 — *Instalação predial de água fria*.

Disposições construtivas

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento. Onde não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada em tubos reforçados.

Em torno da canalização, nos alicerces, estrutura e ou em paredes por ela atravessadas, deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento. As declividades indicadas no projeto deverão ser consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Durante a construção e a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão protegidas com plugues, caps ou outro tipo de proteção, não sendo admitido, para tal fim, o uso de buchas de madeira ou papel.

Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação

Altura dos Pontos Hidráulicos

Abaixo segue tabela para orientação quanto às alturas que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água fria nos ambientes.

Todo o material hidráulico a ser empregado deverá invariavelmente ser de 1ª qualidade satisfazendo as normas da ABNT.

As tubulações deverão ser de uma única marca, para isto o construtor terá de checar todos os itens antes de iniciar o serviço.

Toda a tubulação será executada com tubos e conexões de PVC rígido soldável, quando for necessário a utilizando-se adaptadores e peças roscaíveis.

Altura dos Pontos Hidráulicos

Abaixo segue tabela para orientação quanto às alturas que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água fria nos ambientes.

	Item	INFANTIL	ADULTO	Diâmetro
		Altura (cm)	Altura (cm)	
BB	Bebedouro comum		60	25mm - 1/2"
BB	Bebedouro industrial	-	90	25mm - 1/2"
BN	Banheira	150	-	25mm - 1/2"
CH	Chuveiro comum	200	220	25mm - 1/2"
CH	Chuveiro PCD	220	220	25mm - 1/2"
DH	Ducha higiênica	25	30	25mm - 1/2"
DH	Ducha PCD	40	50	25mm - 1/2"
LV	Lavatórios	40	60	25mm - 1/2"
LV	Lavatórios PCD	60	60	25mm - 1/2"
MLL	Maquina de lavar louça	-	60	25mm - 3/4"
MLR	Maquina de lavar roupa	-	90	25mm - 3/4"
PIA	Pias cozinha e solários	40	60	25mm - 3/4"
PR	Purificador	90	110	25mm - 1/2"
RP	Registro de pressão - chuveiro comum	65	110	25mm - 3/4"
RP	Registro de pressão - chuveiro PCD	100	100	25mm - 3/4"
RG	Registro de gaveta com canopla cromada		180	
TQ	Tanque		110	25mm - 3/4"
TE	Torneira elétrica fraldário	150		25mm - 1/2"
VD	Válvula de descarga	80	110	50mm - 1 1/2"
VS	Vaso sanitário	25	30	50mm - 1 1/2"
VS	Vaso sanitário com caixa acoplada		25	25mm - 3/4"
TP	Torneira de parede	-	110	25mm - 3/4"
TJ	Torneira de jardim	30	30	25mm - 1/2"

3.1.4- Desinfecção do Reservatório e Rede Predial de Água Fria

A desinfecção do reservatório e rede predial de distribuição a ele ligada deve obedecer ao procedimento apresentado a seguir:

- a) O reservatório deve ser cheio com água potável da fonte de abastecimento até o respectivo nível operacional, previamente ajustado, após o que a alimentação deve ser interrompida. Certa quantidade da solução utilizada para obtenção do cloro livre deve ser misturada à água do reservatório para que se obtenha uma concentração de cloro livre de 50 mg/L (50ppm), permanecendo no reservatório por 1 h, período durante o qual todas as peças de utilização devem permanecer fechadas;
- b) As peças de utilização devem ser então abertas, obedecendo-se à ordem de proximidade ao reservatório, ou seja, as peças mais a montante da instalação devem ser abertas antes que aquelas mais a jusante, até que todas tenham sido abertas. As peças de utilização podem ir sendo fechadas assim que a água efluente exalar odor de cloro. O reservatório não deve esvaziar durante essa operação. Se necessário, este deve ser reenchido e o procedimento de cloração deve ser repetido com a mesma concentração estabelecida na alínea anterior. Completada a operação, deve-se deixar o reservatório e a tubulação cheios por mais 1 h;
- c) A peça de utilização mais afastada do reservatório deve então ser aberta e a concentração de cloro medida. Se a concentração de cloro livre for menor que 30 mg/L (30ppm) o processo de cloração deve ser repetido até que se obtenha tal concentração;
- d) O reservatório e as tubulações devem então permanecer nessa situação por cerca de 16 h;
- e) Terminado este período, todas as peças de utilização devem ser abertas e, após o escoamento da água com cloro, deve-se alimentar o reservatório com água potável proveniente da fonte de abastecimento. A desinfecção é considerada concluída quando em todas as peças de utilização se obtiver água com teor de cloro não superior àquele característico da fonte de abastecimento.

3.1.4.1 Manutenção do Reservatório de Água Potável e Reservatório de Reuso

O reservatório deve ser inspecionado anualmente, para se assegurar que as tubulações de aviso e de extravasa estão desobstruídas, que as tampas estão posicionadas nos locais corretos e fixadas adequadamente e que não há ocorrência de vazamentos ou sinais de deterioração provocada por vazamentos.

Para limpeza e desinfecção do reservatório deverá ser adotado o procedimento abaixo, sugerido pela NBR 5626/20:

- a) Fechar o registro que controla a entrada de água proveniente da fonte de abastecimento, de preferência em um dia de menor consumo, aproveitando-se a água existente no reservatório;
- b) Remover a tampa do reservatório e verificar se há muito lodo no fundo. Se houver, é conveniente removê-lo antes de descarregar a água para evitar entupimento da tubulação de limpeza. Antes de iniciar a remoção do lodo devem ser tampadas as saídas da tubulação de limpeza e da rede predial de distribuição;
- c) Não havendo lodo em excesso ou tendo sido o lodo removido, esvaziar o reservatório através da tubulação de limpeza, abrindo o seu respectivo registro de fechamento;
- d) Durante o esvaziamento do reservatório, esfregar as paredes e o fundo com escova de fibra vegetal ou de fios plásticos macios, para que toda a sujeira saia com a água. Não usar sabões, detergentes ou outros produtos. Havendo necessidade, realizar lavagens adicionais com água potável. Na falta de saída de limpeza, retirar a água de lavagem e a sujeira que restou no fundo da caixa utilizando baldes, pás plásticas e panos, deixando o reservatório bem limpo. Utilizar ainda pano limpo para secar apenas o fundo do reservatório, evitando que se prendam fiapos nas paredes;
- e) Ainda com as saídas da rede predial de distribuição e de limpeza tampada, abrir o registro de entrada até que seja acumulado um volume equivalente a 1/5 do volume total do reservatório, após o que essa entrada deve ser fechada novamente;

f) Preparar uma solução desinfetante, com um mínimo de 200litros de água para um reservatório de 1000 L, adicionando 2L de água sanitária de uso doméstico (com concentração mínima de 2% de cloro livre ativo), de tal forma que seja acrescentado 1L de água sanitária para cada 100L de água acumulada. Essa solução não deve ser consumida sob qualquer hipótese;

g) A mistura desinfetante deve ser mantida em contato por 2h. Com uma brocha, um balde ou caneca plástica ou outro equipamento, molhar por inteiro as paredes internas com essa solução. A cada 30min, verificar se as paredes internas do reservatório secaram; caso isso tenha ocorrido, fazer nova aplicação dessa mistura, até que o período de 2h tenha se completado. Usar luvas de borracha durante a operação de umedecimento das paredes e outros equipamentos de segurança apropriados, tais como vestimentas, calçados e equipamentos de proteção individual, quando a operação de desinfecção estiver sendo realizada em reservatórios de grande capacidade e que não tenham ventilação adequada;

h) Passado o período de contato, esvaziar o reservatório, abrindo a saída da rede predial. Abrir todos os pontos de utilização de tal modo que toda a tubulação seja desinfetada nessa operação, deixando-se essa mistura na rede durante um período de 2h. O escoamento dessa água pode ser aproveitado para lavagens de pisos e aparelhos sanitários;

i) Os reservatórios devem ser tampados tão logo seja concluída a etapa de limpeza descrita na alínea.

j) As tampas móveis de reservatórios devem ser lavadas antes de serem tampados. A partir desse momento, o registro da fonte de abastecimento pode ser reaberto, o reservatório pode ser cheio e a água disponível nos pontos de utilização já pode ser usada normalmente.

Limpeza do reservatório deve ser feita a cada 6 meses.

3.1.4.2 - Reservatório de Incêndio

Ver projeto preventivo contra incêndio.

3.1.5 Limpeza Tubulação

a) Limpeza: Conforme o descrito no projeto

b) Extravasor: Um diâmetro comercial acima do alimentador do reservatório.

3.1.6 Dimensionamento do sub-ramal

Os diâmetros mínimos dos sub-ramais não devem ser inferiores aos indicados na tabela de norma. Adotou-se o diâmetro mínimo de 20mm interno (referência 1/2").

3.1.7 Limpeza Tubulação

a) Limpeza: Conforme o descrito no projeto

b) Extravasor: Um diâmetro comercial acima do alimentador do reservatório.

3.1.8 Dimensionamento do sub-ramal

O diâmetro mínimo dos sub-ramais não deve ser inferior aos indicados na tabela de norma. Adotou-se o diâmetro mínimo de 20mm interno (referência 1/2").

3.1.9 Dimensionamento dos Ramais de Distribuição, Colunas e Barrilete.

Todas as instalações hidráulicas foram dimensionadas trecho a trecho, de forma a funcionar como duto forçado, ficando caracterizados para cada trecho, os quatro parâmetros hidráulicos de escoamento: Vazão, Velocidade, Perda de Carga e Pressão dinâmica que atua na canalização.

A rede foi projetada para as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto, sendo que não deve ser inferior de a 5Kpa (0,5m.c.a) e nem superior a 400Kpa (40,0m.c.a), a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,50m/s e a carga cinética não superior a dez vezes o diâmetro nominal dos trechos considerados.

Para o dimensionamento do barrilete e das colunas foi utilizado o método dos pesos previsto na NBR 5626/98, de modo a garantir as pressões dinâmicas adequadas nos pontos desfavoráveis da rede de

distribuição, evitado que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas no seu interior.

Os ramais foram dimensionados, levando-se em conta as condições de não simultaneidade no uso dos diversos aparelhos sanitários. A determinação das vazões foi obtida por combinações de aparelhos que poderão estar em uso simultaneamente, considerando a vazão de projeto aquela correspondente à combinação das vazões máximas dos aparelhos.

Adotamos a perda de carga do barrilete de $= 8\% J = 0,08\text{m/m}$.

Dimensionamento Barrilete:

a) As vazões serão dimensionadas trecho a trecho, da rede de distribuição será determinada segundo a função de distribuição de probabilidades, definida a partir dos Unidade de Carga dos pesos relativos conforme anexo A item A1.2 tabelas A1 da NBR 5626/20 que é atribuído nas diversas peças de utilização, conforme tabela abaixo.

BARRILETE

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Bacio Sanitário CA	0,30	03	0,90
Lavatório	0,30	07	2,10
Cadeira Odontológica	0,10	01	0,10
Pia	0,70	02	1,40
Total			4,50

Formas de execução do barrilete:

Sistema Unificado

Do barrilete ligando as duas seções do reservatório partem diretamente todas as ramificações, correspondendo cada qual a uma coluna de distribuição. Colocam-se dois registros que permitem isolar uma ou outra seção do reservatório. Cada ramificação para a coluna correspondente tem seu próprio registro. Desse modo, o controle e a manobra de abastecimento bem como o isolamento das diversas colunas, são feitos num único local da cobertura.

Sistema ramificado

Do barrilete, tal como foi visto acima, saem os ramais, os quais por sua vez dão origem a derivações secundárias para as colunas de distribuição. Ainda nesse caso, na parte superior da coluna, ou no ramal do barrilete próximo à descida da coluna, coloca-se um registro.

Colunas de Água Fria:

CAF01

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm

Velocidade $V = 0,33\text{m/s}$ OK $< 3,0\text{m/s}$

CAF02

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
Lavatório	0,30	01	0,30
Bacio Sanitário CA	0,30	01	0,30
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 25mm

Velocidade $V = 0,47\text{m/s}$ OK $< 3,0\text{m/s}$

CAF03

PEÇAS	Pesos	Unidades.	$\Sigma P.$
--------------	--------------	------------------	-------------------------------

Pia	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm
 Velocidade V = 0,51m/s OK <3,0m/s

CAF04

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Pia	0,70	01	0,70
Total			0,70

Diâmetro da coluna - 25mm
 Velocidade V = 0,51m/s OK <3,0m/s

CAF05

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm
 Velocidade V = 0,33m/s OK <3,0m/s

CAF06

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm
 Velocidade V = 0,33m/s OK <3,0m/s

CAF07

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Total			0,30

Diâmetro da coluna - 25mm
 Velocidade V = 0,33m/s OK <3,0m/s

CAF08

PEÇAS	Pesos	Unidades.	ΣP.
Lavatório	0,30	01	0,30
Bacio Sanitário CA	0,30	01	0,30
Total			0,60

Diâmetro da coluna - 25mm
 Velocidade V = 0,51m/s OK <3,0m/s

3.1.10 Pressões

- Pressão máxima = 40mca (estática)
- Pressão mínima deve atender aos valores mínimos para cada aparelho conforme a tabela da norma, deve ser garantida uma pressão mínima de 0,5mca nos barriletes.

3.1.11 Perda de Carga (j)

As perdas de cargas ao longo das canalizações e as perdas localizadas.
 Para o cálculo das perdas localizadas podem ser utilizados os comprimentos equivalentes conforme tabelas.

$$H \text{ (perda de carga em metros)} = J (L_{\text{equivalente}} + L_{\text{real}})$$

TABELA DE REFERÊNCIAS DE DIÂMETROS

Tabela 1

Diâmetro de Referência de Norma (mm)	Diâmetro de ref. p/ Aço Galv. E metais (polegadas)	Diâm. Interno p/ tubos de aço galvanizado (mm) NBR 5580 Apolo Classe média	PVC Soldável DE / Diâmetro. Externo (mm)	PVC Soldável Diâm. interno p/ tubos Tigre (mm)
15	1/2"	16	20	17
20	3/4"	21,6	25	21,4
25	1"	26,4	32	27,8
32	1 1/4"	35,7	40	35,2
40	1 1/2"	41,6	50	44
50	2"	52,8	60	53
60	2 1/2"	68,6	75	66,6
75	3"	80,9	85	75,6
100	4"	105,3	110	97,8

No caso de tubos lisos (tubos de plástico, cobre ou liga de cobre),

$$J = 8,69 \times 10^{-6} \times Q^{1,75} \times D^{-4,75} = \text{Kpa/m}$$

Onde:

J é a perda de carga unitária (mca/m);

Q é a vazão estimada na seção considerada (litros/s);

D é o diâmetro interno do tubo (mm).

Observação: Tanto a velocidade quanto a perda de carga podem ser determinadas através da utilização dos ábacos de Fair-Whipple-Hsiao,

Nas conexões

A perda de carga nas conexões que ligam os tubos, formando as tubulações, deve ser expressa em termos de comprimento equivalente desses tubos.

Tipo de Conexões

Diâmetro nominal (mm)	Cotovelo 90°	Cotovelo 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê passagem direta	Tê passagem lateral
15	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3
20	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4
25	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1
32	2,0	1,0	0,7	0,5	1,5	4,6
40	3,2	1,0	1,2	0,6	2,2	7,3
50	3,4	1,3	1,3	0,7	2,3	7,6
65	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8
80	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8,0
100	4,3	1,9	1,6	1,0	2,6	8,3
125	4,9	2,4	1,9	1,1	3,3	10,0
150	5,4	2,6	2,1	1,2	3,8	11,1

Tabela 2

Pressão dinâmica mínima nos pontos de utilização identificados em função do aparelho sanitário e da peça de utilização	Peça de utilização	Pressão dinâmica mínima (kPa)	Pressão dinâmica mínima (m.c.a)
Bacia sanitária	Caixa de descarga	5	0,51
Bacia sanitária	Válvula de descarga	15	1,53
Bebedouro	Registro de pressão	10	1,02
Chuveiro ou ducha	Misturador (água fria)	10	1,02
Lavadora de roupas	Registro de pressão	10	1,02
Lavatório	Torneira ou misturador (água fria)	10	1,02
Mictório	Caixa de descarga ou registro de pressão	10	1,02
Pia	Torneira ou misturador (água fria)	10	1,02
Tanque	Torneira	10	1,02
Torneira de jardim ou lavagem em geral	Torneira	10	1,02

3.2 DIMENSIONAMENTOS DAS COLUNAS DE ÁGUA FRIA

Métodos de dimensionamento:

1-Critério do Consumo Máximo Provável

Este critério se baseia na hipótese que os diversos aparelhos servidos pelo ramal sejam utilizados simultaneamente, de modo que a descarga total no início do ramal será a soma das descargas em cada um dos sub-ramais. O uso simultâneo ocorre em geral em instalações onde o regime de uso determina essa ocorrência, como por exemplo em fábricas, escolas, quartéis, instalações esportivas etc. onde todas as peças podem estar em uso simultâneo em determinados horários. Macintyre (1990) recomenda que se utilize esse critério para casas em cuja cobertura exista apenas um ramal alimentando as peças dos banheiros, cozinha e área de serviço, pois é possível que, por exemplo, a descarga do vaso sanitário, a pia da cozinha e o tanque funcionem ao mesmo tempo.

Critério do Consumo Máximo Possível

Este critério se baseia na hipótese que os diversos aparelhos servidos pelo ramal sejam utilizados simultaneamente, de modo que a descarga total no início do ramal será a soma das descargas em cada um dos sub-ramais. O uso simultâneo ocorre em geral em instalações onde o regime de uso determina essa ocorrência, como por exemplo, em fábricas, escolas, quartéis, instalações esportivas etc. onde todas as peças podem estar em uso simultâneo em determinados horários. Aplica-se a uma casa em cuja cobertura ou forro exista apenas um ramal que desce alimentando as peças nos banheiros, cozinha e área de serviço. É possível que, no caso, funcionem ao mesmo tempo a descarga do vaso sanitário, a pia da cozinha e o tanque de lavar roupa, por exemplo.

O dimensionamento é feito através do Método das Seções Equivalentes, que consiste em expressar o diâmetro de cada trecho da tubulação em função da vazão equivalente obtida com diâmetros de 15 mm (1/2 polegada). Tabela 2 apresenta os diâmetros nominais mínimos dos sub-ramais de alimentação para diferentes aparelhos sanitários e a Tabela 1 apresenta os diâmetros equivalentes para aplicação deste critério.

DIMENSIONAMENTO PELO CONSUMO MÁXIMO PROVÁVEL

3.3 ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO HIDRÁULICA

As instalações das tubulações deverão se executadas de acordo com as normas da ABNT indicadas neste memorial, para cada tipo particular de material empregado.

A empresa que executar as instalações deverá providenciar a passagem prévia nas lajes e/ou vigas conforme projeto. As tubulações deverão estar nos dutos previstos antes da execução da alvenaria.

É vedada a concretagem das tubulações dentro das colunas, vigas lajes e demais elementos de concreto que fique sólido, sujeitos as deformações da estrutura. Na passagem serão previstos tubos com bitolas superiores a definitiva antes da execução de estrutura.

As tubulações fixadas na parede devem ter enchimento total do rasgo com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3. Os diâmetros superiores a 40mm serão fixados por meio de grampos (Dutos verticais de água pluvial) de ferro redondo com diâmetro ate superior a 5mm, em espaçamento adequado para adequado o tubo firme em seu local.

Para fixação das tubulações aparentes sob lajes e paredes verticais, deverão ser empregados braçadeiras, suportes ou tirantes. Os apoios deverão ter comprimento de contato de 5cm e angulo abrasamento de 180°, envolvendo a metade anterior do tubo, acompanhado sua forma, sendo previsto sempre onde houver mudanças de direção e peso concentrados (registros e válvulas).

Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, os tubos deverão ser vedados com bujões ou tampões em suas extremidades, para serem removidos quando de sua instalação, é vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira.

Instalações de Água Fria

Existente

Tubos e Conexões em PVC

Antes de serem executadas as juntas soldáveis as extremidades dos tubos deverão ser cortadas em seção reta utilizando uma morsa apropriada que deverão ser previamente limpa com estopa branca, lixada com lixa nº 100 até tirar o brilho original e receber um banho de solução limpadora para eliminar as impurezas gorduras que poderiam impedir a ação adesiva.

O adesivo não deve ser aplicado em excesso e as paredes a serem soldadas deverão apresentar encaixes bem justos, pois com a pressão se estabelece a soldagem, que se dá pela fusão das superfícies envolvidas, formando uma massa comum na região de contato.

É proibido abrir a rosca nos tubos soldáveis, pois a espessura da parede é menor que os tubos roscáveis, o que comprometeria a estanqueidade e a pressão.

A tubulação não poderá ser curvada ou forçada ou auxílio de maçarico.

Todas as mudanças de direção e derivações necessárias ao arranjo das tubulações, só poderão ser feitas com as conexões apropriadas para cada caso.

Os espaçamentos máximos entre os apoios das tubulações de PVC soldáveis deverão ser:

Ø REFERÊNCIA Roscável	Ø NOMINAL Soldável	ESPAÇAMENTO MÁXIMO ADMISSÍVEL (metros)
1/2"	20mm	0,90
3/4"	25mm	1,00
1"	32mm	1,10
1.1/4"	40mm	1,30
1.1/2"	50mm	1,50
2"	60mm	1,70
2.1/2"	75mm	1,90
3"	85mm	2,10
4"	110mm	2,50

Nota: Os apoios utilizados para fixação dos tubos deverão ter formato circular, com larguras mínimas de 0,75D (diâmetro), apenas um deles poderá ser fixo, e servirá como ancoragem, os demais deverão estar livres, permitindo o deslocamento longitudinal da tubulação, causando pelo efeito da expansão térmica.

Água Potável

A instalação só será aceita após a realização dos testes referentes à EB -829. O recebimento das instalações de água potável, e entregue em perfeitas condições de funcionamento, ligados a rede pública. Os testes de estanqueidade, conforme a EB-829, deverão ser efetuados antes do revestimento da alvenaria (nos casos onde houver o revestimento com alvenaria) de pelo menos 24hs depois do termino dos serviços.

Normas Técnicas Relacionadas

ABNT NBR 5626, Instalação predial de água fria e quente;

ABNT NBR 5648, Tubo e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;

ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;

ABNT NBR 5683, Tubos de PVC – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;

ABNT NBR 9821, Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água – Tipos – Padronização;

ABNT NBR 14121, Ramal predial – Registros tipo macho em ligas de cobre – Requisitos;

ABNT NBR 14877, Ducha Higiênica – Requisitos e métodos de ensaio; ABNT NBR 14878, Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15097-1, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios;

ABNT NBR 15097-2, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2: Procedimentos para instalação;

ABNT NBR 15206, Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15423, Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15704-1, Registro – Requisitos e métodos de ensaio – Parte 1: Registros de pressão;

ABNT NBR 15705, Instalações hidráulicas prediais – Registro de gaveta – Requisitos e métodos de ensaio;

EB-368/72 - Torneiras; NB-337/83 - Locais e Instalações Sanitárias Modulares.
ABNT NBR 17076 Projeto de Sistema de Tratamento de Esgoto de menor porta Requisitos.

4.0 INSTALAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO SANITÁRIO

INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

A instalação predial de esgoto sanitário foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

As caixas de inspeções deverão ser localizadas nas áreas externas dos blocos e fora das projeções dos pátios. No projeto foi previsto uma caixa de gordura especial para receber os efluentes provenientes das pias da cozinha. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário, quando não houver disponível, adotar a solução individual de destinação de esgotos sanitários. O sistema predial de esgotos sanitários consiste em um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores e é dividido em dois subsistemas:

Subsistema de Coleta e Transporte

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, através de uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 50mm
- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 150mm

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala possuir material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar, de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada. Após instalação e verificação do caimento os tubos deverão receber camada de areia com recobrimento mínimo de 20cm. Em áreas sujeitas a tráfego de veículos aplicar camada de 10cm de concreto para proteção da tubulação. Após recobrimento dos tubos poderá ser a vala recoberta com solo normal.

Subsistema de Ventilação

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

Materiais e Processo Executivo

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

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.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, 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 coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

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

Tubulações Aéreas

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas.

Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.

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

Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com amínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

Reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulho e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

Materiais

Os tubos de PVC, aço e cobre deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol. As tampas dos ralos serão em aço inox.

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

Meios de Ligação

Tubulações Soldáveis

Serão utilizados tubos e conexões de PVC soldáveis conforme indicado no projeto.

Quando se usar tubos e conexões de PVC, a vedação das rosca deverá ser feita por meio de vedantes adequados tais como: fita teflon, solução de borracha ou equivalente.

Para execução das juntas soldadas, a extremidade do tubo deve ser cortada de modo a permitir seu alojamento completo dentro da conexão. As superfícies dos tubos e das conexões a serem unidas devem ser lixadas com lima fina e limpas com solução limpadora recomendada pelo fabricante. Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo. Ambas as superfícies devem receber uma película fina de adesivo plástico e, por fim, introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

É inteiramente vedada a abertura de bolsa nos tubos soldáveis. Utilize, nesse caso, uma luva para ligação dos tubos.

Testes em Tubulação

Todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação deverá ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento. Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

Todas as canalizações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60KPA (6 m.c.a.), durante 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 35KPA (3,5 m.c.a.), durante 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, as tubulações serão submetidas à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25KPA (0,025 m.c.a.) durante 15 minutos.

Para o correto procedimento quanto a execução do ensaio ver referência normativa na NBR 8160 – *Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução*.

Disposições construtivas

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala possuir material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar, de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada.

Após instalação e verificação do caimento os tubos, estes deverão receber camada de areia com recobrimento mínimo de 20 cm. Em áreas sujeitas a tráfego de veículos aplicar camada de 10 cm de concreto para proteção da tubulação. Após recobrimento dos tubos poderá a vala ser recoberta com solo normal.

A fim de prevenir ações de eventuais recalques das fundações do edifício, a tubulação que corre no solo terá de manter a distância mínima de 8 cm de qualquer baldrame, bloco de fundação ou sapata.

Deverá ser deixada folga nas travessias da canalização pelos elementos estruturais, também para fazer face a recalques. A canalização de esgoto nunca será instalada imediatamente acima de reservatórios de água.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Serão adotados, como declividade mínima, os valores abaixo discriminados:

2,0% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;

1,0% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento. As canalizações de esgoto predial só poderão cruzar a rede de água fria em cota inferior.

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim. Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores nas instalações.

Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT; Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

Solução Individual de Destinação de Esgotos Sanitários

Os egoto produzido na edificação será conduzido ao sistema de tratamento de esgoto conforme o dimensionamento abaixo.

Objetivo

Estabelecer especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços referentes aos projetos e instalações hidráulicas de esgoto sanitário.

Especificações

Tubos

Os tubos de esgoto sanitário serão de PVC branco soldável classe 8, e série R os quais tem a finalidade de conduzir o esgoto sanitário até Sistema de tratamento de esgoto ou rede coletora de esgoto publica. Os locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto.

Conexões

As conexões de esgoto serão de PVC branco soldável classe 8, e série R os quais tem a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário até a rede coletora de esgoto existente no local. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

Suporte

Todos os tubos quando não aparentes, deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes sendo vertical 2,00m e horizontal conforme tabela abaixo:

Diâmetro Nominal		Classe 15	Diâmetro	PVC-R	Classe 8
Pol	mm	m	mm	m	m
3/4"	25	1			
1"	32	1,1			
1 1/4"	40	1,3	40		0,4
1 1/2"	50	1,5	50		0,5
2"	60	1,7			
2 1/2"	75	1,9			
3"	90	2,1	75	1,5	0,75
4"	110	2,5	100	1,8	1
			150	2,3	1,5

Sistema de Coleta

Foi adotado sistema de ventilação, no ramal de esgoto com colunas de ventilação, de modo atender todas as que os aparelhos onde a geração de odores, conforme esta indicada em projeto.

Características de Instalações

O sistema foi projetado de maneira a garantir um escoamento suave, buscando um traçado preferencial retilíneo, sem mudanças bruscas de direção e dotado de dispositivos de inspeção que permitam as inspeções futuras, o que permitiram futuras limpezas e desobstruções nos pontos considerados mais críticos.

Procurou-se utilizar conexões entre os ramais de esgoto e tubo de queda que permitam um escoamento com pouco turbilhonamento, evitando-se o afogamento do fluxo anular nesses pontos, o que provocaria sobre pressões internas e prejudiciais á integridade dos selos hídricos dos desconcertares adjacente.

Os despejos oriundos da edificação serão reunidos em caixa de inspeção e encaminhados rede pública de esgoto.

As extremidades abertas dos tubos de ventilação do sistema predial de esgoto foram projetadas de modo a emergirem, no mínimo 30 centímetros acima do telhado.

Dimensionamento das Instalações de Esgoto

O dimensionamento foi projetado de acordo com os critérios fixados pela NBR 8160/99, baseado num fator numérico que representa a frequência habitual da utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças em funcionamento simultâneo na contribuição máxima no hidrograma diário, conhecidos como unidade descarga (UHF– Unidades Hunter de Contribuição).

Ramal de Descarga

Os Ramais de descarga dos lavatórios dos banheiros devem ser individualmente ligados a uma caixa sifonada, no caso de baterias de aparelhos sanitários coletivos, os ramais de descarga podem ser reunidos num só ramal de esgoto, desde que este seja dotado de inspeção.

Vasos Sanitários em bateria devem ser ligados ao mesmo ramal de esgoto com junções de 45° com inspeção a montante.

4.1 DIMENSIONAMENTO UTILIZANDO UNIDADE HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO – UHC

As tubulações do sistema predial de esgoto estão dimensionadas pelo Método das Unidades de Hunter de Contribuição (UHC) a respeitados os diâmetros mínimos dos ramais de descarga estão apresentados na tabela abaixo.

SISTEMA PREDIAL DE ESGOTO:

PEÇAS	UHC	Unidades.	ΣUHC.	Ømín
Bacio Sanitário CA	06	03	18	100
Lavatório	02	07	14	40
Pia	04	02	08	40
Cadeira Odontológica	02	01	02	40
Total			42,00	

Sistema de Coleta

Foi adotado sistema de ventilação, no ramal de esgoto com colunas de ventilação, de modo atender todas as que os aparelhos onde a geração de odores, conforme esta indicada em projeto.

Características de Instalações

O sistema foi projetado de maneira a garantir um escoamento suave, buscando um traçado preferencial retilíneo, sem mudanças bruscas de direção e dotado de dispositivos de inspeção que permitam as inspeções futuras, o que permitiram futuras limpezas e desobstruções nos pontos considerados mais críticos.

Procurou-se utilizar conexões entre os ramais de esgoto e tubo de queda que permitam um escoamento com pouco turbilhonamento, evitando-se o afogamento do fluxo anular nesses pontos, o que provocaria sobre pressões internas e prejudiciais à integridade dos selos hídricos dos desconcertares adjacente.

- Os despejos oriundos da edificação serão reunidos em caixa de inspeção e encaminhados rede publica de esgoto.

- As extremidades abertas dos tubos de ventilação do sistema predial de esgoto foram projetadas de modo a emergirem, no mínimo 30 centímetros acima do telhado.

Dimensionamento das Instalações

O dimensionamento foi projetado de acordo com os critérios fixados pela NBR 8160/99, baseado num fator numérico que representa a frequência habitual da utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças em funcionamento simultâneo na contribuição máxima no hidrograma diário, conhecidos como unidade descarga (UHF– Unidades Hunter de Contribuição)

Ramal de Descarga

Os Ramais de descarga dos lavatórios dos banheiros, devem ser individualmente ligados a uma caixa sifonada, no caso de baterias de aparelhos sanitários coletivos, os ramais de descarga podem ser unidos num só ramal de esgoto, desde que este seja dotado de inspeção.

Vasos Sanitários em bateria devem ser ligados ao mesmo ramal de esgoto com junções de 45° com inspeção a montante.

Dimensionamento Ramais de Descarga

Aparelhos	Unidades Hunter Contribuição	Diâmetro Nominal
Bacio Sanitário	6	100
Bebedouro	0,50	40
Chuveiro	2	40
Pia Cozinha	4	40 ou 50
Lavatório	2	40
Tanque de Lavar Roupas	3	50
Maquina de Lavar Roupas	2	50
Mictório	5	50

Dimensionamento Ramais de Esgoto

Diâmetro do Tubo DN	Numero de Unidades Hunter de Contribuição
40	3
50	6
75	20
100	160

Dimensionamento dos Componentes do Sistema de Tubo de Queda ou Tubulação que Receba Esgoto de outros Ramais

DN	Numero Máximo de Unidades Hunter de Contribuição	
	Prédios até 3 Pav	Mais de 3 Pav
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1900

Dimensionamento dos Ramais de Ventilação

Grupo de Aparelhos Sem Bacio Sanitários		Grupo de Aparelhos Com Bacio Sanitários	
Nº UHC	DN	Nº UHC	DN
Até 12	40	Até 17	50
13-18	50	18-60	75
19-36	75	+60	100

Declividade Mínima dos Ramais de Esgoto

Diâmetro Nominal do Tubo-DN	Declividade Mínima
75 ou inferior	2%
100 ou superior	1%

Dimensionamento da Caixas Sifonadas

Diâmetro Nominal DN mm	Valor Máximo UHC a montante da Caixa Sifonada
100	6
125	10
150	15

Observação:

Mudança de direção da tubulação na horizontal deve ser com ângulos de 45° ou menor
Mudança na direção da tubulação na vertical deve ser com ângulos de 90° ou menor.

4.2 SISTEMA TRATAMENTO DE ESGOTO

Os efluentes sanitários produzidos na edificação serão destinados a rede de esgoto pública (rede CASAN).

Normas Técnicas Relacionadas

ABNT NBR 7362-2, *Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça*;

ABNT NBR 7367, *Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário*;

ABNT NBR 7968, *Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores – Padronização*;

ABNT NBR 8160, *Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução*;

ABNT NBR 9051, *Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Especificação*;

ABNT NBR 9648, *Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento*;

ABNT NBR 9649, *Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento*;

ABNT NBR 9814, *Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento*;

ABNT NBR 10569, *Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário – Tipos e dimensões – Padronização*;

ABNT NBR 12266, *Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento*;

ABNT NBR 17076 - *Sistema de tratamento individual de esgoto de menor porte*;

ABNT NBR 14486, *Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC*;

Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:

NR 24 - *Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho*;

Resolução CONAMA 377 - *Licenciamento Ambiental Simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário*.

• Volume total útil adotado = 64 Litros.

CAIXA DE INSPEÇÃO (C.I)

Caixas de passagem são dispositivos que permitem a inspeção, limpeza e desobstrução das canalizações de esgoto. São caixas de inspeção com apenas uma entrada e uma saída para o esgoto. Quando cilíndricas, devem ter diâmetro mínimo de 0,70 m e, quando prismáticas de base poligonal, permitir na base a inscrição de um círculo de diâmetro mínimo de 0,70 m; as mesmas devem possuir tampa cega, e uma altura mínima de 0,07m.

A caixa de inspeção projetada para propiciar a mudança de direção das tubulações e propiciar a manutenção do sistema.

Serão construídas paredes em alvenaria e tampão em concreto armado ou pré-moldado.

Assim, adota-se com dimensões internas úteis:

Altura variável até (h) = 1,00 m

Largura (l) = 0,70 m;

Comprimento (c) = 0,70 m;

Normas Técnicas Relacionadas

ABNT NBR 7362-2, *Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça*;

ABNT NBR 7367, *Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário*;

ABNT NBR 7968, *Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores – Padronização*;

ABNT NBR 8160, *Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução*;

ABNT NBR 9051, *Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Especificação*;

ABNT NBR 9648, *Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento*;

ABNT NBR 9649, *Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento*;

ABNT NBR 9814, *Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento*;

ABNT NBR 10569, *Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário – Tipos e dimensões – Padronização*;

ABNT NBR 12266, *Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento*;

ABNT NBR 17076 - *Sistema de tratamento individual de esgoto de menor porte*;

ABNT NBR 14486, *Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC*;

Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:

NR 24 - *Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho*;

Resolução CONAMA 377 - *Licenciamento Ambiental Simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário*.

5.0 DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A captação das águas pluviais foi definida de duas formas: através das calhas de cobertura e das calhas de piso.

A captação das águas pluviais foi definida de duas formas: através das calhas de cobertura e das calhas de piso.

As águas de escoamento superficial serão coletadas por caixas de ralo, distribuídas pelo terreno conforme indicação do projeto. Dessas caixas sairão condutores horizontais que as interligam com as caixas de inspeção.

O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:

-Calhas de cobertura: para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos e pátio;

-Condutores verticais (AP): para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção ou calhas de piso situadas no terreno;

-Ralos hemisféricos (RH): ralo tipo abacaxi nas junções entre calhas de cobertura e condutores verticais para impedir a passagem de detritos para a rede de águas pluviais;

-Caixa de inspeção (CI): para inspeção da rede, com dimensões de 60x60cm, profundidade conforme indicado em projeto, com tampa de ferro fundido 60x60cm tipo leve, removível;

Drenagem Águas Pluviais

Dimensionamento:

A vazão:

VAZÃO DE PROJETO

A vazão de projeto deve ser calculada pela Equação 1:

$$Q = (I \times A)/60 \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

Q = Vazão de projeto, em L/min

I = intensidade pluviométrica, em mm/h

A = área de contribuição, em m²

A intensidade pluviométrica utilizada: 150 mm/h

Em casos onde as calhas de beiral ou platibanda, a saída estiver a menos de 4m de uma mudança de direção, multiplica-se a vazão de projeto pelos coeficientes da Tabela 1 de acordo com os respectivos tipos de curva.

Tabela 1 - Coeficientes multiplicativos da vazão de projeto

Tipo de curva	Curva a menos de 2 m da saída da calha	Curva entre 2 e 4m da saída da calha
canto reto	1,2	1,1
canto arredado	1,1	1,05

Nesta edificação foi adotado canto reto portanto multiplica-se a vazão pelo coeficiente 1,2.

6.2 DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS

O Dimensionamento das calhas é feito através da formula Manning-Strickler (Equação 2):
Equação 2

$$Q = K \times (S \div n) R_h^{(2/3)} \times i^{(1/2)}$$

Onde:

- Q: vazão da calha (l/min);
- S: área molhada (m²);
- R_H: raio hidráulico = S/P (m);
- P: perímetro molhado (m);
- i: declividade da calha (m/m);
- n: coeficiente de rugosidade;
- K: 60000

A tabela abaixo indica o coeficiente de rugosidade de materiais comumente utilizados na fabricação das calhas.

Tabela 2 - Coeficientes de rugosidade

Material	n
plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,011
ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
cerâmica, concreto não-alisado	0,013
alvenaria de tijolos não-revestida	0,015

DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTOS VERTICAIS

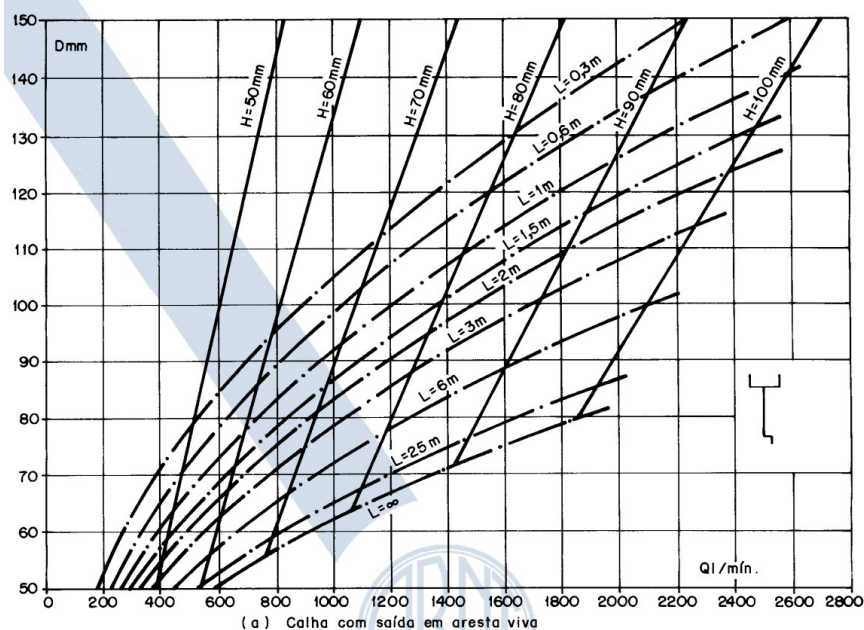
Para o dimensionamento dos condutores verticais deve ser feito observando a conformação utilizada na saída das calhas, indicando o ábaco (Figura 2), e neste devem ser observados seguintes dados:

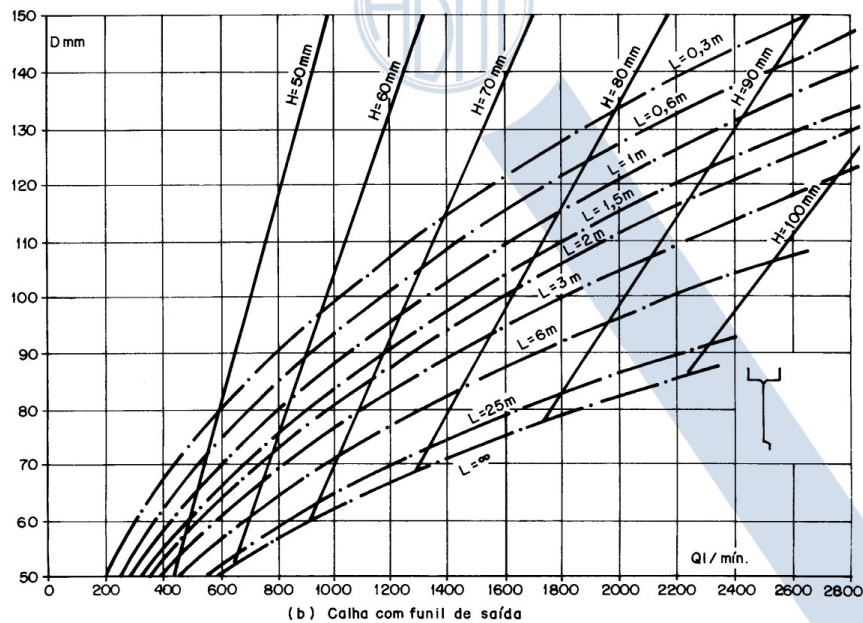
Q = Vazão de projeto (L/min)

H = altura da lâmina de água na calha (mm)

L = comprimento do condutor vertical (m)

Figura 2- Ábacos para a determinação de diâmetros de condutores verticais





Aplicando a fórmula “Manning-Strickler” obtemos:
Diâmetro Conduto vertical área

Neste caso usa-se diâmetro nominal: 100mm.

DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTOS HORIZONTAIS

No caso dos condutos horizontais de seção circular, a altura da lâmina de água deve corresponder a 2/3 do diâmetro interno do tubo. A tabela 3 apresenta as vazões para tubos de vários materiais e inclinações.

Nas tubulações, devem ser previstas inspeções sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção ou a cada trecho de 20m em trechos retos.

Tabela 3- Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazões em L/min)

Diâmetro interno (D) (mm)	$n = 0,011$				$n = 0,012$				$n = 0,013$			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

Dimensionamento do Condutor vertical:

Adotamos o diâmetro de = 150mm

A calha deverá ficar devidamente sustentada e fixada sobre o prolongamento das tesouras, quando houver emendas, as mesmas deverão ser estanques. A calha deverá ser executada com inclinação (fundo) de 1% em direção as saídas para os tubos de queda pluvial, conforme indicado em projeto a e excuta da na viga de ser impermeabilizada com manta.

Os tubos de queda pluviais e as conexões serão executados em PVC Águas Pluviais para esgoto com Ø100mm, soldável com ponta e bolsa de 1ª qualidade, observando-se sempre a declividade

mínima de 1%, em direção às caixas de Inspeção pluvial com declividade mínima de 1%, em direção aos drenos.

As águas provenientes dos tubos de queda pluvial serão lançadas nas nos drenos, seção retangular com dimensão de 70 x 70cm.

As caixas de águas pluvial serão executadas em alvenaria de tijolos maciços, assentados ao chato sobre lastro de contrapiso de concreto armado, com espessura mínima de 8,0 cm e revestida internamente com chapisco e massa única de cimento e areia média.

O despejo final das águas pluviais coletadas pelas calhas de captação será enviado para drenos os quais conduzirão ao sistema de drenagem pluvial.

Calhas:

Calha.

Elementos complementares:

- Curvos (joelhos)

Condutores horizontais serão enterrados até as sarjetas ou até a rede pública de drenagem pluvial.

*ver pranchas do projeto hidrossanitário.

Detalhes construtivos:

As calhas e condutores devem ser de material de primeira qualidade.

- Nas peças que ficarem aparentes deve ser cuidado com o efeito estético e de acabamento.

- As calhas, dutos de queda e caixas devem ser executados de forma que facilitem a limpeza.

-Ramais horizontais: tubulações que interligam as caixas de inspeção e poços de visita, escoando águas provenientes dos condutores verticais e águas superficiais provenientes das áreas gramadas.

Materiais e Processo Executivo Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- Às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;

- Às disposições constantes de atos legais;

- Às especificações e detalhes dos projetos;

- Às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Materiais

As calhas serão confeccionadas com chapas de aço galvanizado, já os condutores verticais e horizontais serão confeccionados em PVC rígido.

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 próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol.

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

Para maiores informações referente ao desenvolvimento e tipo de chapa a ser empregada nas calhas e rufos veja item calhas metálicas a baixo.

Calhas

As águas de escoamento superficial serão coletadas por caixas de ralo, distribuídas pelo terreno conforme indicação do projeto. Dessas caixas sairão condutores horizontais que as interligam com as caixas de inspeção.

O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:

Calhas de cobertura: para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos e pátio;

Condutores verticais (AP): para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção ou calhas de piso situadas no terreno

Ralos hemisféricos (RH): ralo tipo abacaxi nas junções entre calhas de cobertura e condutores verticais para impedir a passagem de detritos para a rede de águas pluviais;

Caixa de inspeção (CI): para inspeção da rede, com dimensões de 70x70cm, profundidade

conforme indicado em projeto, com tampa de ferro fundido 70x70cm tipo leve, removível;
Ramais horizontais: tubulações que interligam as caixas de inspeção e poços de visita, escoando águas provenientes dos condutores verticais e águas superficiais provenientes das áreas gramadas.

As calhas devem, sempre que possível, ser fixadas centralmente sob a extremidade da cobertura e o mais próximo dela. As calhas não poderão ter profundidade menor que a metade da sua largura maior.

As calhas, por serem metálicas, deverão ser providas de juntas de dilatação e protegidas devidamente com uma demão de tinta antiferruginosa.

As declividades deverão ser uniformes e nunca inferiores a 1%, ou seja, 10 mm/m.

Condutores Horizontais e Verticais

Os condutores verticais serão alojados dentro de shafts projetados para recebê-los.

Serão em tubos de PVC e de diâmetros de 100 mm.

Os condutores horizontais serão do tipo aéreo. No terraço serão fixados na laje sob o piso elevado e laje sobre o forro de gesso. Já os condutores no térreo serão enterrados.

Tubulações Aéreas

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas ao teto e/ou piso, devendo estar alinhadas.

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

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

Tubulações Enterradas

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

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

Reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulho e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

Disposições construtivas

A instalação predial de água pluvial se destina exclusivamente ao recolhimento e condução da água de chuva, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. Quando houver risco de penetração de gases, deve ser previsto dispositivo de proteção contra o acesso deles ao interior da instalação.

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento. Onde não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada em tubos reforçados.

Em torno da canalização, nos alicerces, estrutura e ou em paredes por ela atravessadas, deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.

Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento.

As caixas de areia serão de alvenaria de tijolos revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com tampão de ferro fundido ou grelha de ferro fundido.

Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT;

O sistema de captação de águas pluviais destina-se exclusivamente ao seu recolhimento e condução não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações do sistema predial de esgoto.

A coleta será através de calhas localizados nas extremidades das coberturas e a condução será através de tubulações de PVC rígido, interligadas ao sistema de drenagem estrategicamente instalado no terreno que conduzirá até o sistema público de drenagem pluvial.

Caixa de Águas Pluviais

Caixas de passagem são dispositivos que permitem a inspeção, limpeza e desobstrução das canalizações da drenagem pluvial. São caixas de inspeção com apenas uma entrada e uma saída para drenagem das águas pluviais. Quando cilíndricas, devem ter diâmetro mínimo de 0,70m e, quando prismáticas de base poligonal, permitir na base a inscrição de um círculo de diâmetro mínimo de 0,70 m; as mesmas devem possuir grelha ou tampa cega, e uma altura mínima de 0,10 m.

A caixa de inspeção projetada para propiciar a mudança direção das tubulações e propiciar a manutenção do sistema.

Serão construídas paredes em alvenaria e tampão em concreto armado ou pré-moldado.

Assim, adota-se com dimensões internas úteis:

Caixa de Grades – CAG

Serão construídas paredes em alvenaria e tampão em concreto armado ou pré-moldado.

Assim, adota-se com dimensões internas úteis:

Altura variável

Largura (l) = 0,50 m;

Comprimento (c) = 0,50 m;

Normas Técnicas Relacionadas

ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;

ABNT NBR 5687, Tubos de PVC - Verificação da estabilidade dimensional;

ABNT NBR 6493, Emprego de cores para identificação de tubulações;

ABNT NBR 7173, Tubos de PVC - Verificação do desempenho de junta soldável;

ABNT NBR 7372, Execução de tubulações de pressão - PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha;

ABNT NBR 10844, Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento

ADENDO PROFISSIONAL

Para que ocorra o bom funcionamento do sistema hidrossanitário, devem ser observadas as normas da ABNT e os manuais de operação e manutenção de construção contida neste projeto.

O profissional autor deste projeto não se responsabiliza pela má execução da construção ou dos elementos que mudem as características do projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra em questão deve seguir as orientações contidas neste memorial e demais normas e legislações pertinentes a este projeto.